MACEIÓ A CIDADE RESTINGA

Contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano

IVAN FERNANDES LIMA

EDIÇÃO FAC-SÍMILE

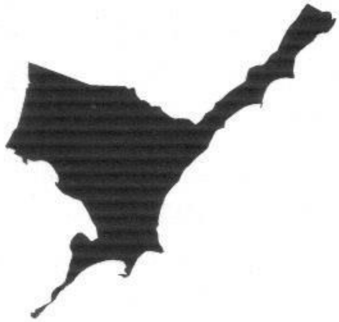
PENSAR ALAGOAS
COLEÇÃO

O geógrafo alagoano do século XX

Ivan Fernandes Lima foi um alagoano que dedicou a vida ao estudo da Geografia do seu Estado. Nasceu em Murici, vindo posteriormente para Maceió terminar o curso secundário. Em seguida foi para Recife a fim de fazer vestibular para o curso de Direito, que concluiu em 1952. Por não sentir atração para o exercício da profissão e sendo um admirador da natureza, resolveu cursar Geografia na antiga Faculdade de Filosofia de Pernambuco, concluindo bacharelado e licenciatura em 1956.

Formado, foi contratado pela Petrobras para trabalhar na área de Cartografia, onde permaneceu por cinco anos. O conhecimento e a experiência adquiridos neste período permitiram-lhe escrever o livro didático Geografia de Alagoas, que teve sua 1ª edição em 1965 e preencheu uma lacuna existente no ensino médio. Após deixar a Petrobras, Ivan lecionou a disciplina Geografia em diversos colégios.

No fim da década de 60 prestou concurso para a cadeira de Geografia do antigo Liceu Alagoano, defendendo a tese "Maceió, a cidade restinga: uma contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano", onde apresentou a evolução geológico-geomorfológica da área onde se localiza a capital do Estado, analisando o fechamento do estuário do Rio Mundaú por uma barra arenosa (restinga) que deu origem à atual laguna homônima. Nessa barra ou faixa arenosa desenvolveram-se quatro bairros importantes da capital: Prado, Ponta Grossa, Vergel do Lago e Pontal da Barra. Foi a observação desse fenômeno natural pelos nativos



MACEIÓ A CIDADE RESTINGA

Contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano

IVAN FERNANDES LIMA

EDIÇÃO FAC-SÍMILE

Cepal

PENSAR ALAGOAS
COLEÇÃO

Maceió a cidade restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano
Coleção Pensar Alagoas
Outubro de 2010
Publicado originalmente pela Edufal, Maceió, 1990

Moisés de Aguiar
Diretor-presidente da CEPAL/Imprensa Oficial Graciliano Ramos
Milena Andrade
Coordenadora Editorial
Guilherme Lamenha
Coordenador de Comunicação
Janayna Ávila
Consultoria/Programa editorial SEPLAN/CEPAL
Núcleo Zero
Projeto gráfico, digitalização e diagramação

Governador
Teotonio Vilela Filho
Secretário de Estado do Planejamento e do Orçamento
Júlio Sérgio de Maya Pedrosa Moreira

L732m Lima, Ivan Fernandes
Maceió, a cidade restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano/ Ivan Fernandes Lima. – Maceió: Impresa Oficial Graciliano Ramos; Cepal, 2010.

255 p. il. 15,5 x 22,4 cm.

Fac-sím. de: Maceió a Cidade Restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano. Maceió: Edufal, 1990.

1.Geografia – Alagoas. 2. Geomorfologia. 3. Restinga. I. Título.

CDU – 913(813.5)

CEPAL/Imprensa Oficial Graciliano Ramos
Av. Fernandes Lima, s/n, CEPAL
Gruta de Lourdes – Maceió – Alagoas – CEP 57052-000
Tel.: (82) 3315-8300
Fax: (82) 3315-8342
E-mail: cepal@cepal-al.com.br
www.cepal-al.com.br

APRESENTAÇÃO

Inicialmente, é imperioso reconhecer que Alagoas andava em dívida com a obra de Ivan Fernandes Lima. E para resgatar esse débito, começamos com a reedição de Maceió: a cidade restinga, por meio de uma parceria entre a Secretaria de Estado do Planejamento e do Orçamento – Seplan e a Companhia de Empreendimentos, Intermediação e Parcerias de Alagoas - Cepal que, por intermédio de sua editora, a Imprensa Oficial, reafirma a originalidade e a importância dos estudos do nosso mais destacado geógrafo.

Além de (re) apresentar a obra deste homem que conheceu e estudou Alagoas como poucos, esta publicação é também o primeiro resultado concreto do Programa Editorial Seplan-Cepal, criado com o objetivo de editar e reeditar obras que se ocupam do estudo de temas relacionados com a realidade alagoana, especialmente com a economia, geografia, história e cultura, todos essenciais a uma compreensão ampla das possibilidades de desenvolvimento local.

Como o leitor poderá constatar, esta obra se apoia num percurso científico sério, resultado do trabalho de um estudioso que ia a campo e investigava, com detalhes, todos os aspectos da geografia alagoana. Para isso, não poupava esforços em percorrer cada uma das regiões que formam o Estado, conhecendo-o minuciosamente.

Cumpre registrar a delicadeza da família de Ivan Fernandes Lima, que se dispôs a ceder os direitos autorais para a reedição de Maceió: a cidade restinga. Sendo assim, desejamos que a obra deste importante pesquisador sirva como lastro para o estudo da realidade alagoana e seus múltiplos potenciais de desenvolvimento, além de encantar todos que dedicam seu tempo a compreender e amar Alagoas.

Teotonio Vilela Filho
Governador

Sérgio Moreira
Secretário de Estado do Planejamento e do Orçamento

Realidade com devoção em *Maceió: a cidade restinga*

Ao aceitar o convite da Secretaria de Estado do Planejamento e do Orçamento de Alagoas – Seplan e da Companhia de Empreendimentos e Parcerias do Estado de Alagoas – Cepal, para fazer o prefácio deste livro, me vieram à mente duas frases, a primeira de autoria de Monteiro Lobato: "... o sorriso que tenho nos lábios, é um sorriso geológico – o sorriso de quem sabe, olha, vê e compreende". Assim era Ivan, um cientista que sabia como ninguém o que estava estudando e descrevendo – as paisagens e os recursos naturais do território alagoano, sua geomorfologia traçada na ponta do lápis e anotada de maneira ímpar em sua caderneta de campo. A segunda frase é do próprio Ivan Fernandes Lima: "Se árdua é a missão, o ideal geográfico nos reanima", pois, como já escreveu o grande geógrafo Aziz Nacib Ab'Saber, poucos se darão conta do volume de trabalho realizado pelo autor para atingir os objetivos em tão rara obra.

Acreditando que essas frases apresentam e dimensionam bem quem foi aquele que é considerado o maior geógrafo no século 20 em Alagoas, tanto pelo volume como pela qualidade de sua obra. Devo dizer que é uma honra prefaciar tal obra, visto sua importância para um maior conhecimento acerca da gênese dos processos geomorfológicos, formas, materiais e, sobretudo, para os interesses ambientais hora vigentes, sem mencionar que este trabalho, mesmo tendo uma preocupação geomorfológica, é referência técnico-científica de rigoroso valor para quem estuda e se desbruça em conhecer o Estado de Alagoas.

O presente livro tem caráter singular para Alagoas e vem preencher em boa hora uma lacuna existente na Geografia e mais precisamente na Geomorfologia do Estado. Fruto do trabalho árduo e do vigor científico do professor e geógrafo Ivan Fernandes Lima, o livro tomou corpo através de seus trabalhos de campo referentes à região lagunar da capital alagoana no ano de 1959, sendo publicado efetivamente em 1961, com atualizações e complementos em virtude de sua tese de concurso para o provimento da cadeira de professor de Geografia do Brasil do antigo Colégio Estadual de

Alagoas e Liceu Alagoano. Em 1990, a editora da Universidade Federal de Alagoas reedita este livro, que logo se esgota e agora é novamente nos dado o prazer de sua terceira impressão, pois é patrimônio alagoano.

Maceió: a cidade restinga é uma obra marcada pelo caráter pioneiro, aliás, como era de costume nas pesquisas do mestre Ivan Fernandes Lima. Há neste livro o autêntico rigor cognitivo da realidade com devoção. Ivan não se ateve a descrever as características mais notáveis de uma área geográfica específica, neste caso, a região lagunar da cidade de Maceió. Vai além, e descreve o litoral e seus sistemas costeiros, sua geodiversidade por completo. O professor Ivan Fernandes Lima delimitou e detalhou a bacia sedimentar alagoana desde a cidade de Porto Calvo, já nos limites com o Estado de Pernambuco, até ás margens do Rio São Francisco, no município alagoano de Piaçabuçu. Estudou de forma exaustiva a estratigrafia, litologia e conversou com os ribeirinhos, pois na qualidade de geógrafo não podia deixar de lado a dimensão humana.

Tudo o que foi possível em se tratando de geografia física da região lagunar de Maceió foi realizado e evidenciado pelo professor, o primeiro a estudar o Lagoon alagoano, esses corpos d'água separados do mar por uma barreira (restinga). Chamados assim por manterem um canal de conexão com o mar, recebem, simultaneamente, águas doces e sedimentos dos rios e água salgada do mar, quando das ingressões de marés.

Agora, como foi possível trabalhar geomorfologia e geologia estrutural nas décadas de 50 e 60 em Alagoas, ainda mais da maneira como foram trabalhados, sem os recursos tecnológicos que hoje temos? Os desenhos cartográficos, as fotografias e suas legendas não deixam dúvida, é um trabalho ímpar, e que certamente marcou toda uma geração de estudiosos.

Ivan Fernandes Lima trabalhou como coordenador-geral de regionalização nos estudos do então Instituto de Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, instituição ligada à atual Secretaria de Estado do Planejamento e do Orçamento. Seus inúmeros estudos serviram ao Estado de Alagoas e ainda podem servir, desde que suas obras sejam reeditadas, pois o cientista, geógrafo e professor figura no rol dos ilustres intelectuais alagoanos. Sem conhecer seus livros e seus mais de 100 artigos científicos, não é possível a

compreensão do que é Alagoas, nem mesmo visualizar cenários futuros para nosso Estado.

Acreditamos no valor do legado do professor Ivan Fernandes Lima e acreditamos mais ainda que é neste legado que poderemos buscar o conhecimento para desenvolver com sustentabilidade ações mais acertadas no presente. Parabéns à Seplan e à Cepal por está iniciativa de tão vasto valor. Já era hora de um resgate da obra do ilustre geógrafo alagoano. Alagoas merece.

David Christopher M. de Amorim

Maceió/AL, agosto de 2010

MACEIÓ

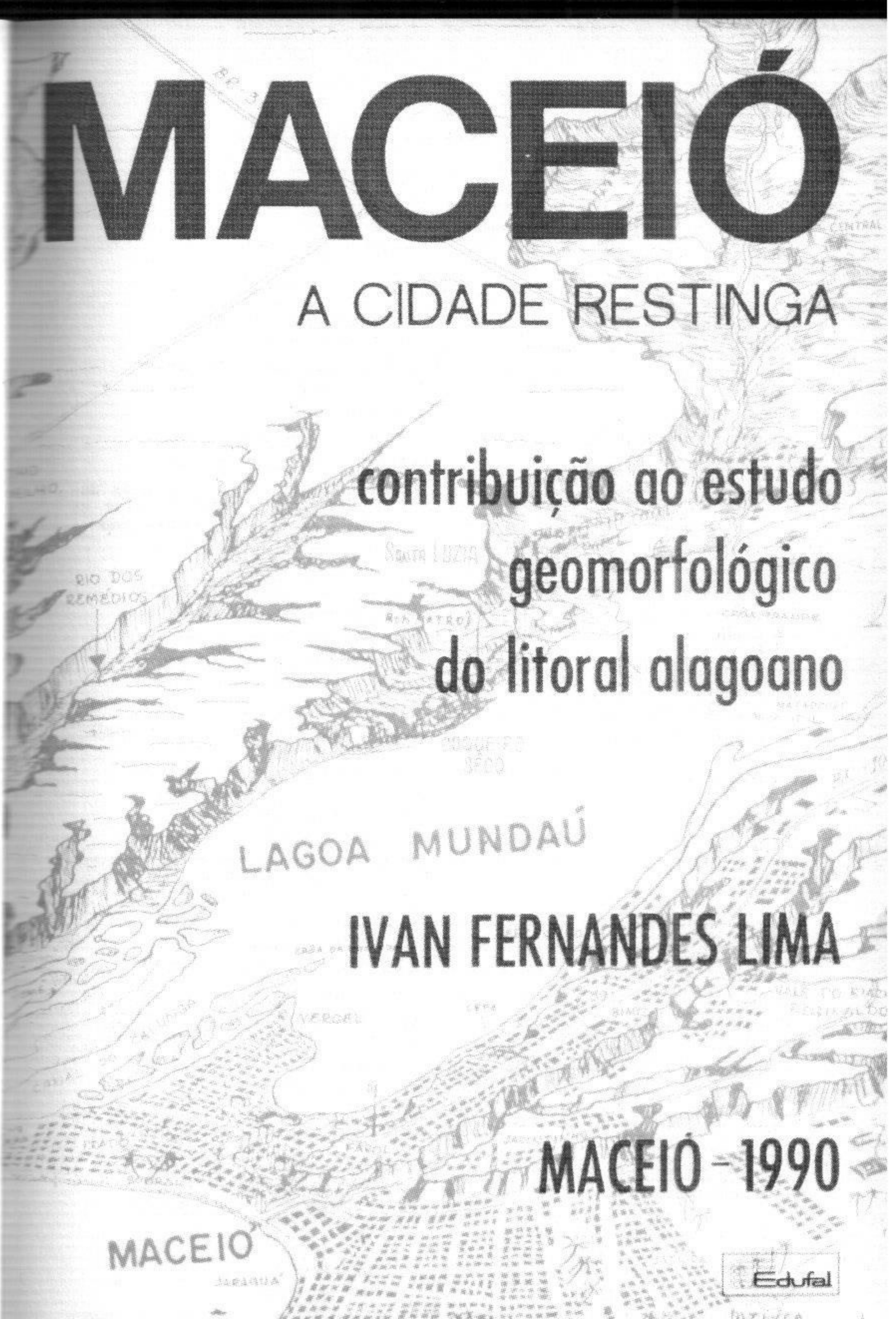
A CIDADE RESTINGA

contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano

IVAN FERNANDES LIMA

MACEIÓ - 1990

Edufal



ERRATA

Na página do SUMÁRIO deve-se ler: PREITO DE GRATIDÃO
AGRADECIMENTOS
UM PREFÁCIO PARA IVAN
APRESENTAÇÃO
NOTA PRÉVIA

Na página 29 na linha 21 onde se lé: geográficas; leia-se: sísmicas.

Na página 37 na linha 31 onde se lê: Geológica). leia-se: Geológica). Após essas deposições, sobre as Formações sotopostas, já

Na página 77 na linha 22 onde se lê: no ser leia-se: ser

Na página 89 na linha 25 onde se lê: trazedos leia-se trazidos

Na página 93 na linha 25 onde se lê: Matadoro leia-se: ex-Matadoro

Na página 93 na linha 40 onde se lê: arrazadas leia-se: arrasadas

Na página 100 na linha 2 onde se lê: "suco" leia-se: "saco"

Na página 103 na linha 28 onde se lê: poucos aos leia-se: poucos anos

Na página 112 na linha 45 onde se lê: normas leia-se normais

Na página 152 na linha 32 onde se lê: arenosas: leia-se: arenosas: *offshore bar e bar*

Na página 169 na linha 25 onde se lê: material. leia-se: material (Perfil Longitudinal).

Na página 174 na linha 5 onde se lê: tem-se leia-se: tam-se

Na página 174 na linha 43 onde se lê: tabuleiros (leia-se: tabuleiros,

Na página 185 na linha 22 onde se lê: transporta leia-se: transporta, movendo-se como um ponteiro de relógio.

Na página 192 na linha 30 onde se lê: formulação leia-se: formação

Na página 195 na linha 35 onde se lê: maor leia-se: maior

Na página 200 na linha 36 onde se lê: terenos leia-se: terrenos

Na página 201 na linha 33 onde se lê: duna leia-se: dunas

Na página 205 na linha 13 onde se lê: cagas sólidas leia-se: cargas sólidas

Na página 228 na linha 2 onde se lê: (34 e 35) leia-se: (38 e 39)

Na página 246 na linha 16 onde se lê: esta leia-se: está

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Lima, Ivan Fernandes

L732m Maceió a cidade restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano / Ivan Fernandes Lima. — Maceió: EDUFAL, 1990.

255p. : il.
Bibliografia: p. 247 - 255.

1. Geomorfologia — Região lagunar — Maceió (Alagoas). I. Título.

CDU: 551.435.38 (813.5 Maceió)

Editora Associada a
ABEU
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EDITORAS UNIVERSITÁRIAS

Edufal
Fotocomposto e impresso nas oficinas gráficas da Editora da Universidade Federal de Alagoas. Cidade Universitária - Maceió-AL.

IVAN FERNANDES LIMA

MACEIÓ
A CIDADE RESTINGA

(contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano)

MACEIÓ
1990

Toda a força das minhas interpretações
formadoras deste livro
entrego-a a DEUS. porque sinto a
beleza do ambiente que ardorosamente
estudei e continuo a observar, como
uma dádiva de Sua grandeza à
curiosidade do pensamento humano.

I.F.LIMA

Porque na Sua mão estão todos os
limites da terra, e as
alturas dos montes são Suas.

Porquanto Seu é o mar, pois
Ele o fez; e as Suas mãos
formaram a terra árida.

Salmo 94, 4 e 5.

SUMÁRIO

PREITO DE GRATIDÃO

À minha esposa:
ZULEIDE CAVALCANTI FERNANDES LIMA,
os louros que este livro merecer
pertencem-lhe pelo ânimo com que
sempre me animou a concluí-lo.

Aos meus filhos:
VANLEIDE
IVAN JOSÉ
FRANCISCO DE ASSIS
ANTÔNIO
e
DELVANE
aos quais desejo que lutem com ideal
e triunfem com o bem toda a vida.

Aos meus pais:
JOSÉ FERNANDES LIMA (falecido)
e
FLORINDA FERNANDES XAVIER DE LIMA
minha eterna gratidão,

IVAN

AGRADECIMENTOS

Ao amigo e mestre:

CORINTHO FERREIRA DA PAZ, cuja personalidade foi durante a minha formação de ginasiano, a que mais se identificou com o meu espírito. Por isso, a guardo com a melhor impressão de seu tratamento de mestre e amigo.

Com a estima do Autor.

Aos meus mestres:

(In memoriam)

GILBERTO OSÓRIO DE ANDRADE
e
FRANCIS RUELLAN

(No presente)

HILTON SETTE
MARIO LACERDA DE MELO
MANOEL CORREIA DE ANDRADE
TADEU ROCHA
AZIZ NACIB AB'SABER
e
JEAN TRICART

a gratioão do AUTOR

Aos que honram a Geografia Alagoana

No presente:
ABELARDO DUARTE

No passado:
JOAQUIM RAMALHO
OTÁVIO BRANDÃO
ALFREDO BRANDÃO
HUGO JOBIM
J. SILVEIRA (Prof. CAMERINO)
MOREIRA e SILVA
MORENO BRANDÃO
e
THOMAZ ESPÍNDOLA

A admiração do Autor

UM PREFÁCIO PARA IVAN

Ivan Fernandes Lima é um pesquisador - da área de geociências - permanentemente voltado para o conhecimento de sua terra. Seu estudo sobre **Maceió a cidade restinga**, antes de uma simples monografia sobre o sítio urbano da Capital das Alagoas, é um resgate de uma velha dívida do professor e pesquisador com sua província sentimental. Integrando conhecimentos geográficos, com minuciosas informações de geologia estrutural, e incluindo todo um acêrvo de fatos geomorfológicos, Ivan atingiu um nível de erudição geo-científica, raramente alcançado em estudos similares. Para muitos, o trabalho poderá parecer uma empreitada por demais cumulativa de informações geocientíficas, mas poucos se darão conta do volume de trabalho realizado para atingir os objetivos desejados.

Na realidade, Ivan realizou um fundo mergulho numa vasta literatura de ciências da Terra, a fim de compor, ponto a ponto os componentes do sítio urbano de Maceió. Perdeu em método; ganhou em detalhamento e nível de infomações. Com esta iniciativa, Ivan recompõe os retalhos dos conhecimentos técnicos sobre a Bacia sedimentar costeira de Alagoas, e, retraça as diferentes histórias geológicas e fisiográficas dos sedimentos terciários e quaternários que o tamponam. Atinge, ainda sérias questões relativas à gênese e evolução da lagoa Mundaú e congêneres. Fez um balanço entre os fatores de eustatismo e os fatores da néo-tectônica na formação das lagoas de "terras firmes" da borda dos tabuleiros alagoanos.

Pode-se sentir que o trabalho foi elaborado e redigido no intervalo das duras rotinas de atividades profissionais inadiáveis. Por isso, é certamente um pouco velho na bibliografia; tenta a recompor ao incluir sobretudo, fatos da geomorfologia costeira, detectados por pesquisadores especializados mais recentes. Assenta-se, muitas vezes numa multidisciplinadora que obrigatoriamente envolve sucessivas informações científicas de terceiros. Sob nível de citações extraordinariamente honesto. E, a despeito das limitações do tempo, seu estudo emerge como uma das mais importantes contribuições para o estudo do litoral brasileiro, feita no último quarto de século. Uma pesquisa detalhada da fachada atlântica do Estado de Alagoas.

Maceió - a cidade restinga é um ensaio fisiográfico que ultrapassa a proposta comum de uma monografia sobre o assoalho topográfico que serviu de suporte às implantações urbanas, de uma importante cidade costeira do Nordeste Oriental brasileiro. Ivan Fernandes Lima vai muito além em seus estudos: desce a minúncias sobre a estrutura geológica da bacia costeira regional. Remonta a dezenas de milhões de anos de história tectônica e sedimentária das fossas costeiras cretácicas formadas após a separação de África e Brasil, e, a abertura do Atlântico Sul. Revê a questão dos aplainamentos terciários, sob a terminologia de Lester King, levando os depósitos correlativos do Grupo Barreiras. E, por fim, penetra no estudo do Quaternário regional, tentando por em ordem os sucessivos níveis de pedimentação e terraceamento, discutindo as questões das flutuações pleistocênica-holocênica do nível do mar, em toda sua significância geomorfológica para a formação de "rias", restingas e sistemas lagunares. E, assim, chega a recompor os quadros de uma paisagem, que é uma herança regional de longos e diversificados processos geológicos, geomorfológicos e geoecológicos.

Tal como está re-editado, o trabalho de Ivan é um esforço de muitos anos de leitura e pesquisa. É, porém, uma pequena amostra do que o Autor ainda poderá fazer sobre a geomorfologia de Alagoas. Nesse sentido Ivan Fernandes Lima fica nos devendo uma série de futuros estudos, apesar de ter feito uma certa atualização dos seus estudos, pioneiros sobre a região de Maceió; as formas da ocupação do espaço urbano em diferentes épocas da história da cidade; os efeitos antropogenéticos na preparação de espaços para receber alguns padrões de urbanização; e, sobretudo, as consequências da projeção da Sociedade sobre o espaço total da região de Maceió e seu contorno. Mãos à obra, Ivan: a vida é uma só.

Aziz Nacib Ab'Saber
Maceió, maio de 1988

Ah, restinga! Como não te compreenderam os que te habitam, os que te administram, os que te pisam e ocupam! Em ti, agora, há frutíferas favelas cuja semente o canavial pariu. Em ti, onde antes havia salsa e canavália, as sirenes têm trocado por parcos dólares o antigo canto das tuas sereias são o mini-acidentes que tens testemunhado e que são apenas o preâmbulo daquele maior e possível, que vacila constantemente entre o quando e o se ... Agora estás acrescida, é verdade: cevaram-te às custas de canais aterrados de bancos de sururu destruídos, de manguezais idos embora... Em ti, lamentavelmente, quase tudo virou ex. É o desenvolvimento, dizem. E eu conosco: ah, desenvolvimento velho de guerra, quantos crimes são cometidos em teu nome?

Há um fato que, durante muitos anos de andanças pela região das lagoas, tem chamado a minha atenção: é o persistente uso da palavra restinga no coloquial de pescadores. Seria isto um caso de reinterpretação? Para os que aí pescam, no entanto, restinga não é terra, solo, geo; tem outro significado: é água, maré, hidro. Chamam restinga à visível listra das frentes de marés. É pensando nisto que, talvez poeticamente, amplio a visão de Maceió como cidade-restinga para Maceió-região, arrestingada, restinga castigada por enxofres, cloro e metais, cujo testemunho deve subir constantemente aos céus, como cristãmente sabemos nós três: Jorge de Lima, Ivan Fernandes Lima e eu. Região-restinga, em cujas águas os nomes doces das usinas dilue-se—feito tiborna—num anti-batismo salobro dos canais, levadas e camboas...

Apresento, portanto, esta segunda edição. Seria necessário apresentar o autor? Dele que falem os colegas por este país a fora. Por onde tenho andado só escuto menções de respeito e elogios. Invoco, por exemplo, os testemunhos de um Aziz Ab'Saber ou de um Marcos Alegre.

"No basta amar la tierra; hay que conocerla", escreve Garcia Lorca. Nós que tanto amamos a cidade- restinga, temos agora uma oportunidade de conhecê-la melhor. Quem sabe, a ampliação do conhecimento não abra as portas da compreensão e assim, na geração que vem na nova onda, não cesse o íntimo motivo que nós, os desta onda findante, em um lamento profético: "até quando chorará a terra (...) pela maldade dos que nela habitam?" (Jeremias 12,4).

José Geraldo W. Marques, UNICAMP - 1989

NOTA PRÉVIA

Há um zelo que me comove através deste trabalho, é o do princípio da verdade científica, fruto da observação direta com um método descritivo-interpretativo, na medida do que me foi possível, interpretar o ambiente lagunar de Maceió, para que pudessemos conhecer a realidade geomorfológica da mais importante "região" de Alagoas: **Região Lagunar de Maceió**.

Espero ter encontrado a explicação para muitos aspectos do ambiente, e ter preparado um certo número de noções para a investigação de outros, desejosos do desenvolvimento da ciência de quantos fazem a grandeza da terra alagoana.

Acredito ter, desse modo, contribuído para a satisfação dos que professam a Geografia em Alagoas e dos que a dignificam, pois o que aqui estudo não mais me pertence, é de todos os que acreditam na minha vontade imperiosa de lhes pertencer.

Este livro foi escrito há 28 anos, inicialmente, uma tese, defendida no ano de 1965, para o provimento da Cadeira de Geografia do Brasil do tradicional Liceu Alagoano, Colégio Estadual de Alagoas e Liceu Alagoano; sofreu uma ligeira modificação de sua forma original, para atender às atualizações que me pareceram necessárias. Pois, eu o havia escrito em 1961, e iniciado desde 1959 a reunir o material, pesquisado no campo e estudado seu roteiro para justificar a origem das lagoas Mundaú e Manguaba.

Desejo agradecer a algumas pessoas que sempre se dispuseram a companhar-me nas primeiras excursões de campo: Ezíquio Cavalcanti de Melo, meu sogro (já falecido), Luiz Rodrigues da Silva Filho, que bateu o maior número de fotografias para a edição original; Jorge Benedito Lopes e seu avó, o Senhor Adrião José da Costa, na época, com seus 80 anos, velho conhecedor das lagoas, nesta data já falecido.

Extensivos são os agradecimentos aos jornalistas José Maria de Carvalho Veras e Arnoldo Jambo, ao escritor Carlos Moliterno e ao historiador Moacir Medeiros de Sant'Ana, pelo espírito de compreensão para com o autor; ao médico Luiz de Araujo Pereira, pela atenção que dispensou aos originais; aos professores Nadir Brandão e Luís Veras, pela melhoria de seu conteúdo linguístico; ao geólogo José Maria Perrella, por sua atenção à parte geológica,

quando de sua primeira impressão; ao geólogo Paulo Rogério Palagi, pela atualização das informações geológicas, consoante os novos estudos das equipes da Petrobrás; a Dácio Macedo, pelo incentivo dispensado ao autor; ao Engenheiro Lindonor Mota, ex-Superintendente da Região de Produção do Nordeste (RPNE), da Petrobrás, por me ter despertado para o critério da verdade científica; e ao escritor José Casado da Silva, pelo cuidado que teve com a forma técnica aqui apresentada.

Agradeço, ainda, aos historiadores Felix Lima Júnior e Jaime d'Altavila (de saudosa memória), aos ex-Secretários de Educação de Alagoas: Deraldo de Souza Campos (falecido), José de Melo Gomes e Jaime Lustosa d'Altavila; ao folclorista Théo Brandão e ao engenheiro-economista Beroaldo Maia Gomes que me animaram a continuar, estudando Alagoas.

Especial agradecimento ao Conselho Universitário da UFAL, à Reitora Professora Delza Leite Goes Gitai, ao vice-Reitor Professor Rogério Moura Pinheiro e ao Professor Eduardo Magalhães Júnior responsável pela Livraria/Editora Universitária e o apoio da firma que proporcionaram a publicação do presente estudo.

Além de todos estes, outros devem receber os meus agradecimentos: alunos e colegas professores e os anônimos habitantes das margens de nossas lagoas, por tudo quanto me proporcionaram de entusiasmo para melhor conhecer a Região Lagunar de Maceió.

Espero, com o presente estudo, ampliar um pouco o que tantos já fizeram pela Geografia da terra alagoana, a cuja fase de renovação dou uma parcela do que mestres me legaram, a confirmar o caráter evolutivo que dinamiza a maravilhosa ciência espacial da terra.

Imperioso me foi a escolha dos dois prefaciadores deste livro: Aziz Nacib Ab'Saber e José Geraldo Wanderley; o geógrafo, o geomorfólogo do Brasil; e o biólogo, o ecologista da terra comum; ambos no seu afã de servirem às comunidades massacradas pelos ambiciosos de todos os tempos, nos têm alertados para que sejamos sensatos no uso do meio ambiente, o qual encerra a Geografia, e nele, o homem se integra e se realiza, quando o utiliza com a dignidade que merece.

São nossos irmãos pelo ideal e pelo amor à causa nobre do bem de todos os homens e da natureza.

Se árdua é a missão, o ideal geográfico nos reanima.

Maceió, 31 de março de 1989

Ivan Fernandes Lima

Restinga de Maceió

Viver em ti é sempre flutuar,
Nas águas turvas da lagoa morna,
Ante os murmúrios lânguidos do mar,
Sob esse coqueiral que a tudo adorna.

Entre o mar e a lagoa tu flutuas,
Ao léu das ondas e das águas mansas,
"Lingua de terra", clara à luz das luas,
E quente ao sol do céu que não alcanças.

Foram os ventos vindos do nordeste,
Que te fizeram longa até a "barra",
Onde o "pontal", furando a água, investe.

Índios que viram teu primeiro viço,
Deram-te o nome que à forma te amarra:
- Maçai-o-g — "o que tapou o alagadiço".

I.F. Lima

PRIMEIRA PARTE
A COSTA DE "RIAS" LAGUNARES

1 – BACIA SUBSIDENTE

A REGIÃO LAGUNAR DE MACEIÓ

A cidade restinga

MACEIÓ é a cidade **restinga.** Sua situação numa faixa arenosa, que transformou um estuário em lagoa, confirma-lhe a adjetivação.

MACEIÓ é uma cidade construída, a partir de um "terraço de erosão marinha", esculpido na extremidade do tabuleiro, saliente na parte norte oriental da "calha" aberta para o mar, que se estende, continuado por uma faixa arenosa, a cruzar a "boca" de um rio, na direção de sudoeste. Apresenta do lado leste a praia em forma de "crescente", e do lado da lagoa, a oeste, uma ponta arenosa e vasa de ilhas de mangues (Mapa Geomorfológico e foto nº 1, 17 e 18).

A cidade também ocupa o alto do tabuleiro, ao norte.

Estes aspectos fundamentam nossa afirmativa de que: a) a cidade tem três planos; b) a lagoa é formada pelo resultado de um estuário evoluído para a "ria", fechado pela barra de uma restinga arenosa que, posteriormente, recebeu vasa; c) o fácies atual é uma das fases do ciclo evolutivo do seu passado complexo; d) os testemunhos da *subsidência* encontram-se na região das lagoas; e) há vestígios do "glácio-eustatismo" que foi um dos fatores das "formas litorais" recentes, na região lagunar, com os ventos.

Estamos, assim, diante dos problemas da evolução do meio ambiente natural, onde a ocupação humana se definiu, o que nos leva a considerá-lo como base física do "sítio", em que surgiu, e se desenvolveu – **a cidade de Maceió**.

Localização, situação e posição geográficas

A Região Lagunar de Maceió, localiza-se entre os seguintes coordenadas geográficas (geodésicas), com os:

meridianos de: 35° 40'00" WGr. e 36°02'00" WGr. e os paralelos de: 9° 28'00"S e 9° 50'00'S
determinantes de uma pequena área sul-ocidental da Terra (fig. nº 1, 2 e 3).

Situada numa restinga arenosa, ligada a terraços marinhos, cristas de praias e pontas triangulares, num terraço de erosão marinha, cortado numa extremidade de tabuleiro sobre o qual se estende, entre a lagoa Mundaú e o mar, sua **posição** é na parte centro-leste do litoral de Alagoas e no extremo oriental da área das lagoas Mundaú e Manguaba; tem ao norte terras dos municípios de Maceió e Satuba; a oeste, municípios de Pilar e Marechal Deodoro (este também ao sul), a leste fica o Oceano Atlântico.

Classificação e fisiografia da região lagunar

Os estudos realizados para a classificação dos trechos mais diversos do litoral brasileiro, incluem o de Alagoas no assunto das **costas baixas lagunares com falésias, recifes e barragens arenosas "tapando" rios** e a isto acrescentamos: **"rias" e restingas, modificando estuários, completando uma planície continental.**

A região de Maceió evidencia-se como representativa de todos os aspectos referidos; contudo salienta-se como expressão comum: o **fácies lagunar** . Pela íntima correlação da Lagoa Mundaú com a Manguaba ou do Sul, considerámo-las como objeto do nosso estudo e formadoras da **Região Lagunar de Maceió.**

Além disso, a cidade conferiu mais personalidade à sua região física, pelo fato humano da ocupação sócio-econômico-política da organização do espaço, e por ser o principal *núcleo de centralização* do espaço integrado de Alagoas.

Para chegarmos a uma inteira compreensão desse ambiente de evolução policíclica são necessários, embora resumidos, os prévios conhecimentos de sua estratigrafia, de seu tectonismo, também de sua paleontologia e idade e, finalmente, de sua sequência deposicional histórico-climática, sem esquecermos os remates interpretativos dos *fácies* evoluídos.

GEOLOGIA DA REGIÃO LAGUNAR

A área central da Bacia Sedimentar alagoana comporta uma estratigrafia, que acompanha a evolução das lagoas Mundaú e Manguaba, numa sequência de ambientes interpenetrados deltaicos e lagunares de fases marinhas e continentais.

Histórico

A primeira notícia de objeto da Geologia de que se tem em Alagoas, data do ano de 1829, quando o "Sr. Manoel Antônio comunicou a descoberta de "magnetita" na Serra das Panelas, município de Palmeira dos Índios, ao Ministro e Secretário dos Negócios do Império", informa-nos o geólogo ABEL TENÓRIO (1), e acrescenta que outras considerações podem ser feitas em referência às pesqui-

sas do "naturalista maranhense Custódio Alves Serra, em 1835", às do "cientista alagoano Fernando de Barros, em 1839, e as de Carlos Bollersterm, em 1867, que pesquisaram *carvão de pedra* no município de Camaragibe". A nosso ver não se trata de carvão, mas de xisto betuminoso.

Assim, é quê em 1891 foi levantada uma das primeiras "torres" para a pesquisa de *petróleo* no Brasil, no trecho norte do litoral alagoano, por uma companhia inglesa, que inverteu "capitais apreciáveis para a época, "conforme nos revela EMÍLIO DE MAYA (2).

Novas pesquisas foram realizadas em busca de mais informações para o reconhecimento dos "xistos betuminosos, calcáreos e folhelhos contendo óleo asfáltico em fraturas", que são encontrados em diversos trechos da costa alagoana. (Jornal de Alagoas de 25-08-1957). No entanto, os verdadeiros estudos geológicos foram iniciados por F. Hart em 1870, J.C. Branner, em 1900; Orville Derby, em 1907; José Bach, em 1914; Euzébio de Oliveira e outros em 1918, e termina esta primeira fase com Avelino Inácio de Oliveira e Pedro de Moura, é o que nos informa LINDONOR MOTA (3).

Estas considerações tiveram como finalidade o reconhecimento da *"bacia sedimentar"* e suas possibilidades em acumular petróleo. Ao lado de tais pesquisas temos as prospecções geográficas. Estas duas formas de estudo chegaram aos nossos dias depois de ter passado pela série de trabalhos realizados pelo Conselho Nacional do Petróleo, juntamente com suas perfurações e as de outras Companhias que aqui operaram com aquela finalidade, como as atuais pesquisas da Petrobrás, face ao caráter do desenvolvimento de sua fase exploratória (4) e de produção.

Os resultados de muitos desses trabalhos nos forneceram os subsídios dos quais nos valemos, para a comprovação do que deduzimos dos nosso estudos e pesquisas de cunho geomorfológico.

Estratigrafia

A estratigrafia da **Região Lagunar de Maceió** fundamenta-se nos sedimentos de vários tipos e de idades geológicas sequenciadas a saber: Cenozóico, representados pelos do Quaternário e Terciário; e Mesozóicos, pelos do Cretáceo.

a) Quaternário

A idade das rochas mais novas da "região lagunar" pertencem ao Quaternário Recente, como resultado de deposições flúvio-marinhas litorâneas e fluviais da planície continental (inundação).

b) Terciário-Quaternário

Estas rochas formam a estrutura do "baixo planalto sedimentar" dos *tabuleiros* ; os sedimentos pertencem ao grupo Barreiras de idades Pliocênica, segundo alguns autores, Plio-Peistocênica, entre outros OCTÁVIO BARBOSA considera, por enquanto, a idade do "Barreiras" e homólogos, na fronteira do Mioceno-Plioceno, porque

cinco dos gêneros da flora fóssil de Ouriçanguinhas, na Bahia, foram abundantes no Mioceno. (5).

Incluem-se, na base deste, os "recifes biohermos" encontrados na parte norte de Maceió (sub-superfície), nos começos do Terciário, pertencentes à Formação Piaçabuçu, representado pelo Membro Marituba, com a idade no Paleoceno, nos limites do "inferior-superior". Os estudos mais modernos a colocam do Plioceno ao Pleistoceno.

c) Secundário (Cretáceo)

Segue-se na área alagoana um "hiato" litológico, pela ausência de rochas marinhas do Cretáceo Superior comuns à parte de Sergipe, possivelmente resultante dos movimentos variados da tectônia tafrogênica do Wealdeano.

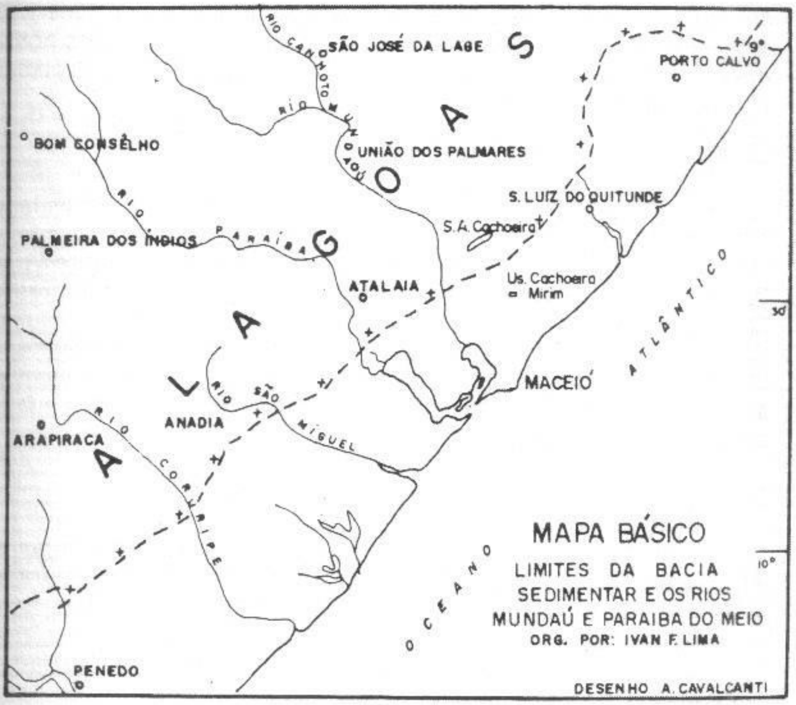
Os sedimentos abaixo tinham as denominações de: Formações Alagoas, Maceió e Jiquiá (6). Hodiernamente, com mais minucioso estudo feito pela Petrobrás, mais atualizado e integrado nos conhecimentos da Bacia Sedimentar de Alagoas-Sergipe (7), podem ser os representantes do Cretáceo Inferior, até certo ponto inferidas nas Formações: **Muribeca** com os Membros: Ibura, Carmópolis, Tabuleiro do Martins e Maceió. Chamava-se Formação Alagoas. **Ponta Verde** ex-Maceió Superior: pertencem ao Aptiano, sendo aquela perfeitamente incluída por suas ambiências marinhas intercaladas com não-marinho; e Formação **Coqueiro Seco** com os Membros: Manguaba, Roteiro, Francês e Arambipe, podendo ser incluídos no Neocomiano (8). Há registros da "tectônica tafrogênica" do Wealdeano.

A bacia sedimentar alagoana

Antes de apresentar a estratigrafia e idades geológicas da região lagunar, localizêmo-la no total da "bacia sedimentar alagoana", em que as formações se estendem e determinam o conjunto deposicional.

A **linha da falha principal** , que limita a **bacia sedimentar** de Alagoas, fica a oeste do litoral (Mapa Básico). Pode ser reconhecida desde as proximidades da divisa territorial com Pernambuco ao norte. Penetra para o interior, grosseiramente semi-circundando a cidade de Porto Calvo, se bem que à certa distância, chega às proximidades de Matriz de Camarajibe e segue na direção de São Luiz do Quitunde; mas logo inflete para Rio Largo, onde se faz ver no leito do Rio Mundaú, que a disseca, formando a cachoeira junto a Gustavo Paiva. Daí avança para sudoeste e passa junto à Terra Nova; nesse lugar é cortada pela ação do rio Paraíba-do-Meio e se notam, nas margens, blocos de granito misturados na massa argilosa que a encobre; mas, na margem direita, distingue-se um

trecho da estrutura cristalina fraturada, uma autêntica *"zone de broyage"*. Continua nesta direção até às margens do rio São Francisco, embora, muito camuflada, já estando perfeitamente definida em seu trajeto esquematizado, na parte sul. Segue pelo Estado de Sergipe, prolongando esta bacia sedimentar (Mapa Básico).



MAPA BÁSICO
LIMITES DA BACIA SEDIMENTAR E OS RIOS MUNDAÚ E PARAIBA DO MEIO
ORG. POR: IVAN F. LIMA

Litologia da região lagunar

Delimitada a área sedimentar alagoana passemos às considerações que se incluem na **Região Lagunar de Maceió**, como sendo a parte mais baixa dos vales dos rios Mundaú e Paraíba-do-Meio, na qual estão circunscritas as lagoas Mundaú ou do Norte que banha Maceió, Fernão Velho, Sta. Luzia do Norte e Coqueiro Seco, sem esquecermos sítios e fazendas; e a Manguaba ou do Sul, em

cujas margens estão Marechal Deodoro (antiga capital, quando Alagoas) e Pilar, no canto norte junto à uma das bocas do Paraíba-do-Meio, inúmeras fazendas, sítios e antigos engenhos. Além destas incluímos as áreas adjacentes até o rebordo da "falha principal", que são os *vales de inundação* dos dois mais importantes rios da vertente oriental alagoana, juntamente com a superfície do Barreiras, em que se inserem os seus pequenos afluentes (pacote sedimentar dos tabuleiros).

Observemos, portanto, as considerações mais detalhadas sobre as várias "formações" para que se tenha uma idéia mais clara desses testemunhos naturais, que nos indicam a origem das nossas duas principais lagoas e as paisagens páleo-geomorfológicas comuns a esse passado geológico.

Quaternário Recente (Holoceno ou Pós glacial)

Areias, siltes e argilas - aluviões e sedimentos depositados nos vales dos rios com as "planícies de inundação" e "deltas interiores"; as "margens" e "interior das lagoas" com os terrenos semi-pantanosos dos "mangues" e as "vasas"; ao longo do litoral representados por "terraços eustáticos", "praias" e "restingas", incluindo as "pontas" triangulares arenosas; acrescentamos os "recifes" apesar de serem um aspecto um tanto à parte, porque existem os de arenito além dos coralígenos. São formas flúvio-marinhas e lagunares (Mapa Geológico).

Terciário-Quaternário (Plioceno e Pleistoceno)

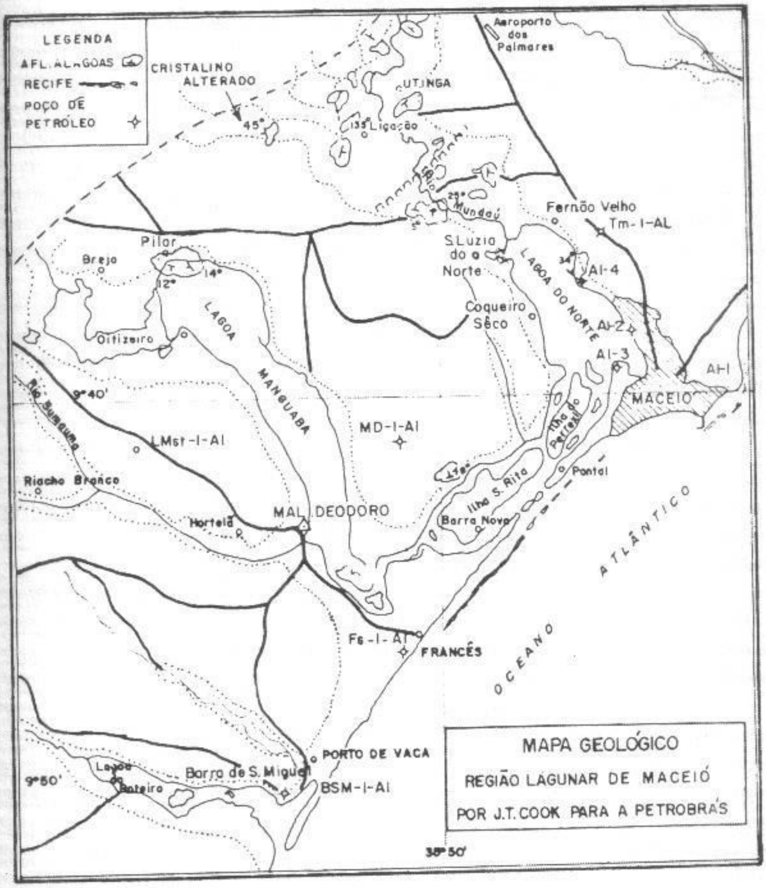
Compreende o grande pacote sedimentar dos Tabuleiros do Grupo Barreiras, por ser constituido das Formações Guararapes e Riacho Morno. Sua presença na Região Lagunar é a mais forte.

São rochas clásticas: seixos de variado tamanho, areias de diversos calibres, argilas caulínicas e óxidos de ferro e concrecções ferruginosas do tipo lateritizado.

Suas camadas semi-estratificadas mostram espessuras diferentes e têm coloração do rosa, amarelo, azul, verde (as mais finas), branco e cinza, predominando as duas primeiras.

Sua fisionomia exposta em cortes denunciam uma estratigrafia oriunda de leitos de riachos de enxurrada, lagoas pequenas com duração variada, margens fluviais e lacustres de ambientes sob clima semi-árido com as fases intermediárias de fortes aguaceiros; mas sua constituição litológica denuncia mais os climas secos.

Seu imenso depósito, que ocorre em todo o litoral alagoano, denota que foi acumulado na base de um relevo com escarpa, soerguido, caracterizando uma fase "pós tectônica" e forma um grande *glacis sedimentaire* ou um "pedimento sedimentar"; o "glacis" revela o plano inclinado de sua superfície para o mar.



MAPA GEOLÓGICO

REGIÃO LAGUNAR DE MACEIÓ

POR J.T. COOK PARA A PETROBRÁS

Acha-se muito dissecado pelos aguaceiros do Quaternário, que se sucederam mais constantes, após o término de sua formação com uma duração de aproximadamente 15 milhões de anos.

Atualmente mostram-se cortados por vales alongados que linearmente os erodiram, ao se encaixarem as correntes fluviais, sobretudo, dos rios maiores vindos do continente mais elevado. Abrem-se em grandes compartimentos em que se acham as lagoas maiores do litoral alagoano, como as da **Região Lagunar de Maceió**; camuflam as demais deposições litológicas, embora, inseridos nos vales e margens de lagoas notem-se os depósitos do Cretáceo e do Quaternário.

Alguns afloramentos das rochas sotopostas revelam os movimentos tectônicos por que tem passado a Bacia Sedimentar de Alagoas (Plio-Pleistocênico), deixando-os acima do nível marinho atual, o que fez os cursos d'águas neles inseridos, em busca do "nível de base", os descobrir, retirando de sobre todos o capeamento dos Tabuleiros.

Estes comportam-se como um relevo de "cuesta", tendo o "front" do lado ocidental e seu "reverso" para o leste, sobre o mar, no qual terminavam em "bisel"; no entanto, hoje se mostram com **falésias**, por causa dos movimentos eustáticos positivos que lhes cortou este lado, devido ao derretimento parcial e intermitente dos glariares de Würm (adiante será estudado com detalhes).

Estas falésias areno-argilosas de cores variegadas postam-se ao longo do litoral alagoano, sendo denominadas de "ribanceiras", quando acompanham os leitos dos cursos d'água e envolvem as lagoas; sendo, em ambos os casos, também, denominadas de: "barreiras".

Ao lado norte da cidade e município de Maceió mostram-se esculpidas em *colinas de topo chato* e outras menores *arredondadas;* ao sul e oeste conservam a estrutura com a superfície semi-plana e ampla, apenas sulcadas alongadamente pelos diversos tipos de correntes hídricas, à semelhança de um **baixo planalto**. (Fig. 7).

Acham-se no interior, a oeste, separados da escarpa cristalina do "Mar de morros" do relevo cristalino, de onde vieram seus suprimentos terrígenos, dos granitos provavelmente desagregados por intemperismo físico mais concorrente do químico, com acentuação do processo de *émiettement* (esfarelamento); têm nessa parte uma "depressão" na periferia dessa estrutura granito-gnáissica que, por analogia, a denominamos: "depressão periférica" ou "subsequente".

A estrutura geral dos Tabuleiros acha-se cortada de noroeste para sudeste pelos grandes rios orientais alagoanos, que vêm do relevo centro-médio-setentrional do Estado, como correntes "consequentes"; na "depressão", lateralmente, neles confluem os "subsequentes" e nestes, vindos do "front", os "obsequentes".

Secundário (Cretáceo)

Constitue-se de algumas Formações e vários Membros a saber:

Formação Piaçabuçu - (Cretáceo superior)

Considerando-se os *recifes "biohermos"* ou prováveis acumulações de carapaças de animais marinhos de ambiente raso ou *nerítico*, podem formar os "calcários coquinóides", quando o estado de modificação nas conchas não está adiantado por *diagênese,* como sóe acontecer.

Apesar da existência de tal sedimento químico-orgânico julgamos que sua presença na área em estudo é muito limitada.

Parece-nos ter sido arrastado de onde se depositou com a passagem de correntes fluviais dos maiores rios que drenaram o seu páleo-ambiente. Completam-lhe a litologia arenitos, siltitos e argilitos.

É encontrado nos poços (*) Nt-1-Al, TM-1-Al (9), PV-1-Al e Al-2.

Formação Muribeca (ex-Alagoas e Maceió Superior (?)

(Cretáceo inferior)

Esta formação está atualmente dividida em Membros: Ibura, muito limitado à "região lagunar", caracterizado por "evaporitos" (salgema), oriundos de água do mar com sulfato de cálcio sob altas temperaturas (34°C), aparecendo gesso e anidrita, com intercalações de folhelhos e algum arenito e calcário dolomítico.
Denunciam esse possível ambiente de influência marinha e limitada participação de não-marinho.

O Membro logo abaixo é um exemplo do continental: Carmópolis; os sedimentos grosseiros e finos do tipo "conglomerados—cascalheiros" (adiante estudaremos com mais minúcias este membro).

O Membro Carmópolis é composto de grande depósitos de seixos, calhaus e *boulders* graníticos, limitando-se ao meio da bacia até junto da "falha principal".

Membro Tabuleiro do Martins com folhelhos e calcários em folhas e arenito; e, finalmente, o Maceió com intercalações de folhelho, *salgema* e arenitos com petróleo ou gás (10).

Os últimos mostram as interpenetrações dos ambientes, em que os depósitos continentais marcam os seus próprios "fácies", com fortes interferências do mar. Os depósitos de sais (Salgema) sempre se encontram junto ao lado alto de blocos falhados, na sub-superfície da área, em tela, conforme as conclusões a que chegaram os estudos geológicos.

Toda a Formação está presente nos poços NT-1-Al, TM-1-Al e PV-1-Al, variando a espessura de seus *membros*.

Formação Ponta Verde (ex-Maceió inferior) (Cretáceo inferior)

A Formação Ponta Verde sotopõe-se à Muribeca e seus "membros" com um tipo de cobertura concordante *overlap*. Contudo completa-se com o"membro" Manguaba da Formação Coqueiro Seco, para cobrir outro "membro" seu, o Roteiro, em concordância, repetindo o tipo *overlap*, e principalmente, se aceitarmos a origem continental de seus sedimentos que formaram sua estrutura maciça de

(*) Quando nos referimos a "poço", queremos significar aquele perfurado para extração de petróleo.

uma camada de folhelho verde acicular. Aparece em NT-1-Al, TM-1-QI, PV-1-Al onde é mais espessa; encontra-se em CS-1-Al e em MD-1-Al onde termina, excluídas a Maceió Superior e Alagoas de ambos (11), agora chamadas: Muribeca. É uma estrutura monótona de ambiente continental, uma sedimentação tranquila do *Turoniano (tectônica tafrogênica)* . Mesmo que isto ateste o que muitos autores opinaram, que sofreu diminuta erosão, só, o tectonismo depois modificou sua forma deposicional em seus primórdios geológicos, caracterizado nas deposições que a cobrem.

Formação Coqueiro Seco (ex-Jiquiá) (Cretáceo inferior)

A posição concordante em que está a Formação Coqueiro Seco sob a Ponta Verde, confirma-nos os movimentos por que passou, com as oscilações de suas águas, que revelam sedimentos de águas doces e salobras, indicam intercalações durante a deposição de seus **membros**: Manguaba, Roteiro e Francês.

Mostra intercalações de folhelhos betuminosos em arenitos com misturas de argilas e feldspato róseo. Tem calcários na parte superior e na inferior.

Sugerem seus sedimentos ambiente transicional e deltaico.

Esta formação também aflora em Bica da Pedra, cuja posição fica entre as duas lagoas; ali notam-se blocos de arenito e camadas finas de folhelho betuminoso, o que nos indica ambiente junto à linha do litoral. Tais afloramentos do **membro** Manguaba são os que mais elevados se apresentam.

Nos poços FS-1-Al e BSM-1-Al é o Membro que fica logo abaixo dos sedimentos quaternários.

Origem do Membro Carmópolis

Este **membro** sugere-nos que sua deposição seguiu o falhamento e erosão da estrutura pertencente à Formação Ponta Verde (superfície da unidade). Notam-se evidências de que, em várias partes da Muribeca, os sedimentos foram removidos pela erosão pré-Barreiras. Alguns autores chegam a concluir que "a maior parte daquele é um "enchimento sintetônico" sobre o topo e falhamento pré-Alagoas" (Membro Carmópolis) (11). No entanto são evidências de que também representa uma *deposição de torrente possante seguindo uma fase de tectonismo*, quando os rios descem da parte soerguida sobre o lado baixo, depositam no pé das escarpas, assim originadas, esses imensos **cones de dejeção** do tipo (*alluvial fans)* ou (*rock fans),* os já discriminados como "leques aluviais", e se podem fazer coalescentes devido à grande quantidade das torrentes. Este *Membro* é típico dos "abanos aluviais" (*alluvial fans);* pois sabemos que em sua estrutura se acham assentadas estas formas de deposição, designativas do trabalho das correntes fluviais.

Em níveis distintos são encontrados os seus sedimentos na **Região Lagunar de Maceió**, sendo que se acham mais expostos nas imediações de Satuba, *planície de inundação* do Mundaú e nas proximidades da Cerâmica, onde são claros planos de falhamentos que a mesma apresenta, com um folhelho verde capeado por um outro, amarelo, no entanto, mais delgado (5 a 10 cm), sobre os quais se assenta uma deposição de conglomerados composta de blocos, calhaus e seixos, misturados com areia muito grossa e argilas amarelas e vermelhas. Um grande número destes componentes maiores se apresenta em decomposição, embora conservem a forma arredondada ou melhor, esférica, o que denota o trabalho de "rolamento" por que passaram. Continua este **membro** pelo vale acima até Gustavo Paiva; contudo variando da feição na dependência os mergulhos, indica-nos que está discordante sob o Grupo Barreiras e também nos sugerem o fenômeno de esfoliação mecânica dos granitos de seus blocos.

A sudeste da cidade de Pilar, nas imediações do braço sul do Paraíba-do-Meio, podem ser encontrados trechos destes antigos "leques rochosos".

Pela encosta acima, notamos uma areia muito grossa e também seixos com alguns calhaus graníticos, repetindo o tipo de transporte e acúmulo já referidos. Encontram-se sempre cobertos pelos **tabuleiros.**

Todo esse desenvolvimento deposicional sucede a épocas de clima semi-árido, quando o material desagregado passa a ser transportado, e depositado nas mais conhecidas formas. A exatidão do fenômeno acha-se representada pelos depósitos de blocos granítico-gnáissicos, descrito como **cascalheiros** dos páleos rios afora o grande depósito de *material arcósico* de que temos conhecimento nos poços NT-1-Al e Arp-1-Al (12), que os complementa. (Seção Geológica).
discriminadas, sucedeu um empenamento geral sob a região lagunar, com um mergulho suave para norte e noroeste.

Tendo incluido assim, nos sugere, pela deposição dos "cones de dejeção", em matame, na base da "linha da falha principal", cujo soerguimento do lado alto também afetou as camadas antes depositadas na "bacia". Por isso, afloramentos daquelas camadas inferiores mostram-se ao longo do litoral centro e norte de Alagoas. (vide bloco diagrama da região lagunar).

Mas dispõem-se os afloramentos de Pilar e Rio Largo numa posição, relativamente ligados ao cristalino, demonstrando serem uma deposição por corrente fluvial possante, capaz de fazer tais acúmulos de **leques aluviais** ou mesmo rochosos (*alluvial fans* ou *rock fans*), hoje representados por autênticos cascalheiros quando os rios aumentaram seu poder de transporte em uma fase de movimento tectônico positivo, soerguendo o planalto da Borborema, que se bombeava abaulando-se, embora se modificasse por falha-

mento e acomodações posteriores. Tudo fora motivado pela reativação da "tectônica tafrogênica do Wealdeano".

Notando-se a posição dos demais afloramentos, podemos avaliar quanto foram extensos, desde o Pilar até o engenho Lama; desde Rio Largo até Satuba. Sobre estes derramou-se o Grupo Barreiras, enquanto suas partes profundas cobrem-se de outros.

Por isso, notamos os movimentos porque tem passado o Membro Carmópolis da Formação Muribeca; cujas evidências, que estão nas estruturas subjacentes, nos levam a tal afirmativa.

Como vimos, além dos afloramentos reconhecidos na superfície, temos os informes que nos são dados pela interpretação das colunas litológicas dos poços dispostos pela região lagunar; e, para comprovar o tamanho e variedade de espessura comuns à referida formação, e, como designativos de acomodações e outros movimentos de caráter tectônico, apresentamos um conjunto de correlações, representados pelos quadros 1 e 2, cujas interpretações estratigráficas são baseadas nos resultados obtidos pela Petrobrás.

Quadro nº 1

Espessuras e posição, com relação ao nível do mar, do Membro Muribeca na área lagunar de Maceió.

Poços	Al-3	Al-2	TM-1-Al	NT-1-Al	Arp-1-Al
Tôpo	- 280m	- 172m	- 139m	- 118m	+ 32m
Base	- 610m	-570m	-265m	- 652m	- 903m
Espessura	330m	398m	126m	534m	935m

Dados obtidos na Petrobrás - Maceió

Os dados acima mostram um estreitamento no meio da deposição que foi considerada de uma extensão além da parte dos blocos e calhaus de maior tamanho, como nos poços Al-2- e Al-3, onde as areias e os seixos predominam. (Seção Geológica).

Em TM-1-Al o "adelgaçamento" do Membro Carmópolis é devido ao tectonismo que soergueu, após ter sido coberto pelas Formações sobrepostas, as estruturas subjacentes, dando origem ao "horst" de Maceió. A erosão que se seguiu o rebaixou no alto do "horst".

Há um enchimento dos lados baixos, como ocorre em Arp-1-Al e NT-1-Al, e depois de TM-1-Al, naqueles dois primeiros, sendo do lado baixo do alto do Tabuleiro, enquanto nos outros fica do lado abatido da linha da "falha principal" da bacia.

Acreditamos que o fenômeno de depressão que levou mais para fundo os topos além da subsidência comum à *bacia*, é o da forma que se rebaixa para o mar e fica alto no local do seu início de deposição.

Abrindo-se em forma de *leque*, mostra a figura de uma metade de "cones" que se encostam no lado alto da falha (*espelho de falha*).

Imaginemos essas figuras seguindo a base da "linha falhada", e os contactos das formas lado a lado, sendo depositados em um período comum a todos.

Complementa-se esse quadro com a média de mais ou menos 30m nos afloramentos citados, além do que encontramos na adaptação das "colunas geológicas e curvas de distribuição litológica", interpretadas por W.L. Kreidler e P.A. Abibi. (13), atualmente consideradas pelas novas designações referidas.

As diferenças de estruturas, representadas segundo as disposições dos estratos, sugerem que as litologias dos poços, além da Formação Muribeca, apresentada no quadro acima, esquematizada com outras mais, incluindo aqueles três (3) últimos poços, apresentam diferença de fácies (vide seção Geológica).

Mas para que se detriminem com exatidão as novas correlações dos poços que nos facilitem a interpretação dos fácies aludidos, seria necessário que estudos mais minuciosos se fizessem e com intervalos menores para o reconhecimento dos fósseis e análises dos ambientes. Não há dúvida de que isto mostra a verdadeira correlação paleontológica, com a estratigrafia que sempre tem correspondido ao que se deduz através dos poços perfurados e dos afloramentos que, ultimamente temos encontrado.

Interferências da erosão

Sabemos que as mudanças de ambiente para os fósseis ocorrem na medida das influências das deposições, e que também a erosão pode recolocar, em outras partes de um mesmo ambiente, muitos desses vestígios pertencentes a outras idades e, principalmente, como nos sugere ser esta nossa região lagunar, cujos agentes morfogenéticos das sedimentações dos processos do passado geológico exibem os seus efeitos, o das estruturas sedimentares que conhecemos, sofrem com as profundas interferências da erosão.

A fim de se dirimirem dúvidas quanto aos sedimentos e suas idades, achamos que uma representação sincrética das correlações estratigráficas reconhecidas pelas curvas dos perfis elétricos dos poços: Fs-1-Al (14), MD-1-Al e TM-1-Al (15), conforme JONES e o trabalho de BAUER, baseado em informes paleontológicos, e, notando que a substituição dos ambientes em Fs-1-Al e MD-1-Al é deveras interessante, pode levar-nos a acreditar que ambos autores têm suas razões; pois a estrutura, em parte, inclinada para o lado

do TM-1-Al, confirma que a atuação do tectonismo alterou a disposição das camadas intermediárias. Por sua vez provocou intensa erosão que atuou sobre as rochas, que se confundem e se definem apesar de a litologia apresentar pontos aproximados de correlação, como se a "redeposição" dos sedimentos conservasse os fósseis que tanto podem reiterar conclusões favoráveis à mesma, caracterizando a mistura dos dois. O certo é que a Muribeca está ausente em Fs-1-Al e MD-1-Al.

Pode haver a dependência da "linha de tempo", quando uma unidade litológica atravessa um tempo de sedimentação e atinge o espaço de outra idade, esclarece um lado do problema (16). A isto acrescentamos as influências do tectonismo, basculando estruturas, o que facilita a erosão no lado alto para atingir o nivelamento horizontal da superfície.

Achamos que isso tenha ocorrido na área dos referidos poços, sendo que, em vez de o mar transgredir, aplicamos para o caso o trabalho deposicional e erosivo do páleo-rio com seu caudal aumentado desde a fase do aludido soerguimento acompanhado de um posterior basculamento, tornando-o impetuoso sob condições climáticas de acentuado índice pluviométrico, mesmo sendo temporariamente. Ocorreu, como consequência disso, o processo para que as unidades se intercortassem diagonalmente (*diagonally transect*) (17), e se reproduza na referida área a litologia da unidade representativa (Formação Ponta Verde), porque os fósseis e os pólens sugerem ambientes de redeposição. Foram tirados dali os sedimentos da Muribeca.

Para que o fenômeno de "divisões paleontológicas tenha intercortado diagonalmente as divisões litológicas" (18), acrescentamos as palavras de GUILCHER: "os grandes organismos fluviais conseguem em muitos casos vencer as condições adversas criadas pelas marés" (19). Não há dúvida de que esse rio no passado, juntamente com outros teve, em certas épocas, aumento considerável de volume, capaz de vencer as condições adversas criadas pelas marés, em fase muito posterior àquelas deposições.

Mesmo que representem deposições antigas efetuadas pelas correntes fluviais, pode restar muito do passado pela divagação do leito, antes de uma acomodação definitiva dos rios, que antecederam os que sempre citamos, como construtores de seus canais de baixo vale, nos ambientes de deltas e planícies de inundação.

Sendo assim, podemos ter uma noção dos ambientes deposicionais, representados por uma estratigrafia que se faz comum para a caracterização de seus mais variados aspectos. Os ambientes de **canal** mostram os conglomerados e as areias grosseiras, passando a siltitos; quando se acomodam a estuários, descobrimos neles deposições de argilas ou mesmo folhelhos, sendo encontrados também fragmentos de conchas de animais marinhos, dependendo a presença com a predominância deste ou daquele sedimento das

condições proporcionadoras dos fácies em evolução. É o que vemos em Al-3 (20) e Al-2 (21) páleo-leito e canal do rio Mundaú quando, em verdade, seus sedimentos desígnam também um ambiente favorável a proximidades do mar. São, por isso, distinguíveis os siltitos, areias, calcáreos e folhelhos misturados com certo material carbonoso e argilas escuras. (Bloco Diagrama).

A posição de poços, (Fs-1-Al e Al-1) que se apresentam junto ao mar, confirma o que dizemos, porque os elementos litológicos denunciam perfeitamente as próprias intercalações deposicionais dos ambientes. Os demais poços (NT-1-Al, Arp-1-Al, MD-1-Al, TM-1-Al) são representativos de outras partes das estruturas sedimentares, comuns aos deltas, o que podemos confirmar diante das posições que nestes poços apresentam às aludidas formações (Mapa Geológico).

Considerando o que nos diz TWENHOFEL sobre o "Illions Cycle", que sugere ser mais bem interpretado como "causado por subsidência intermitente, sendo que talvez, em alguns casos, elevações dos sítios de deposição" (22), não há dúvida de que as deposições deltaícas na região em estudo tenham passado (naquela área do Fs-1-Al, e com reservas do MD-1-Al), por fases de movimentos semelhantes, muito embora se faça o esclarecimento de que influências sofridas por unidades sedimentares, em ambientes marinhos, promovam uma certa inclinação, podem os sedimentos e as faunas terem outra e, "deste modo, faunas e litologias intercortam diagonalmente as unidades do tempo" (17).

Estes aspectos conduziram as nossas opiniões, juntamente com as de outros autores, a considerar o fenômeno geral da estratigrafia da bacia sedimentar alagoana, tornando, assim, possível a espessura de seus sedimentos, alterados pela interferência dos processos de suas formas comuns, coadjuvados pela erosão; desmantelam-se muitas daquelas disposições iniciais, pelos movimentos tectônicos que afetaram as camadas sedimentares e provocaram certas mudanças climáticas de âmbito local e regional.

TECTONISMO

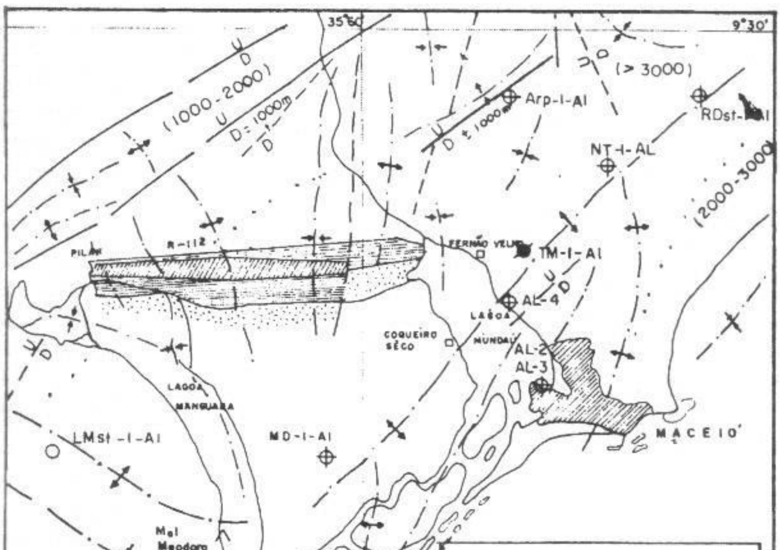
Os fenômenos tectônicos atuaram em fases diversas nas estruturas sedimentares da Bacia, quanto no resto do Estado.

Evidências estruturais

As deformações tectônicas que causaram dobras, falhas e inclinações nas camadas sedimentares da bacia, estão presentes com muitas de suas manifestações na região lagunar; tanto acentuam o caráter da **subsidência** que ela tem sofrido, como representam altos estruturais, soerguendo alguns de seus trechos e revelam também as formas de acomodação pela **compactação diferencial** resultante destas formas anteriores, de estruturas desenvolvidas

que se estabeleceram. Demonstram as leis dos processos sedimentares, sofrendo as profundas influências de um tectonismo atuante sobre os mais variados tipos de rochas sujeitas aos inúmeros resultados de sua estruturação.

Considerando-se o **tectonismo** que afetou todos os sedimentos sotopostos aos do Grupo Barreiras, não se pode excluir que fora coadjuvado pela subsidência, o que levou mais para o fundo partes correspondentes aos trechos estuarinos dos páleos rios Mundaú e Paraíba-do-Meio, condicionando a permanência de massas d'água nas calhas abertas, como as vemos hoje, após os últimos movimentos que afetaram posteriormente o Barreiras com uma fase de lenta subsidência nos começos do Quaternário, repercutindo por curtos e pequenos movimentos, em novas acomodações segundo se tem registro através dos tempos, presenciados pelo homem, pois, TWENHOFEL nos diz que: "estas estruturas se concluem por compactação de dobras" (22).



Mas os fenômenos tectônicos de maior porte são reconhecidos pela observação das seções litológicas dos poços (perfurados) na região.

No poço de Fs-1-Al, a profundidade em que se encontra a Formação Coqueiro Seco não tem mais a cobertura da Ponta Verde, que aparece em MD-1-Al, pela inclinação porque passou. (vide Bloco Diagrama).

O resultado foi que as formações que ficam sob o Barreiras, terminam em "discordância angular", desde o Al-2, Al-3, CS-1-Al e MD-1-Al.

Para que tenhamos uma idéia mais clara disto, vejamos as profundidades da Formação Ponta Verde no trecho de subsuperfície em foco. (Vide Seção Geológica).

Quadro nº 2

Disposição da Formação Ponta Verde na área lagunar:

Nível do mar	MD-1-Al	CS-1-Al	Al-3	Al-2	PV-1-Al
Tôpo	+ 2m	- 332m	- 1280m	- 1300m	- 1353m
Base	- 64 m	-515m	- 1430m	- 1480m	- 1612m
Espessura	- 66 m	173m	150m	180m	259m

Dados obtidos na Petrobrás - Maceió.

As profundidades maiores no PV-1-Al chegam acima do nível do mar em MD-1-Al. Somando-se estes resultados aos que vimos com relação ao Membro Carmópolis, demonstra-se a ação do tectonismo, que atuou com mais intensidade antes do estágio da deposição do Grupo Barreiras, que foi, posteriormente, ajustando-se às áreas deprimidas por compactação diferencial e acomodação de camadas sotopostas.

É outra prova da tectônica que afetou os sedimentos da "bacia" e desta Formação Muribeca, na disposição dos seus "conglomerados", cuja camada é mais fina nos altos estruturais de sub-superfície, e mais espessa nos "baixos".

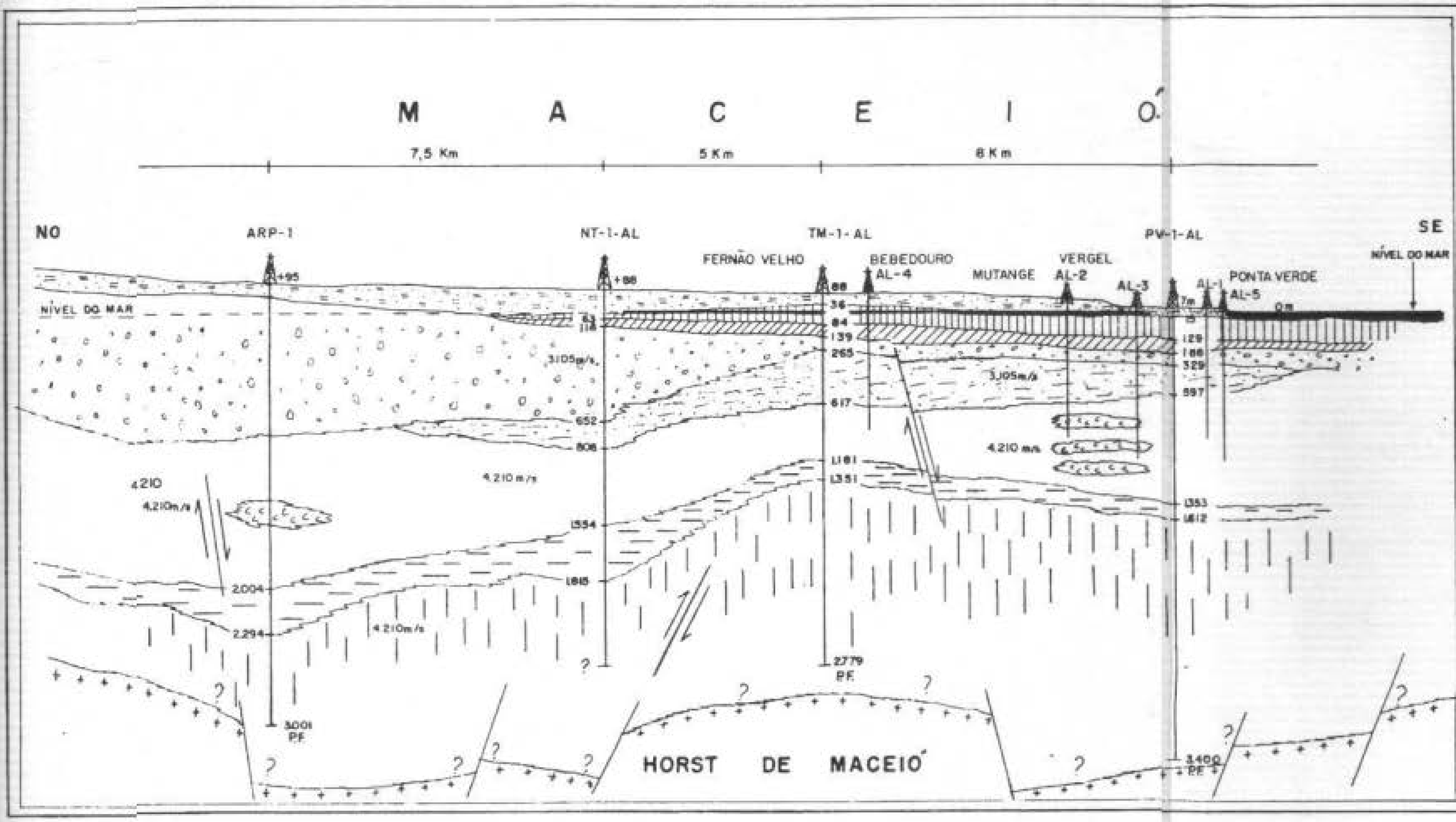
Pelo exemplo desses poços que representam um conjunto, chegamos a compreender a existência de falhas que os caracterizam.

Há uma grande falha que foi revelada, primeiramente, pelos dados da geofísica e, posteriormente, dos poços. Podemos reconhecê-la também pela interpretação gravimétrica, na Carta Tectônica da Bacia Central do Leste, do meio Nordeste de Alagoas por Henão London (Mapa Tectônico), (23). Além disso, consideramos a influência de tal falha, quando chegamos a entender que seu **rejeito** explica a presença de horizontes correlatos e, profundidades diferentes, nos poços dispostos na parte de canais de rios e estuários (páleo-Mundaú), equivalentes aos poços Al-1, Al-2 e Al-3, respectivamente a 600m, 720m e 800m. Mesmo em níveis diferentes, identifica-se o ambiente de deposição por divagação lateral do canal, pelos folhelhos sotopostos e areias finas e conglomerados (calhaus) com as areias grossas e seixos. Isto assevera a existência do alto estrutural que a Geofísica encontra disposto desde Jequiá e que passa na Ponta Verde, organizando, sem dúvida, a forma da bacia sedimentar alagoana nesta área da parte central, do tipo **graben basin**, parecendo confundir-se com as deformações que afetaram os sedimentos acumulados (mapa Básico)

Confirmam-se os resultados do tectonismo nas formas deltaícas *subjacentes da região lagunar*, com a interpretação na *refração sísmica* da linha R-1 (Seção Geológica) onde se notam ao longo transversal feito por PRADO LOPES (24), em que os poços Al-2, Al-3 e Al-4, TM-1-Al estão estruturalmente diferençados, e assim o Al-1. Nota-se o "basculamento" geral das estruturas rochosas.

Ás provas conferidas, pelos poços juntam-se as dos afloramentos do **Membro Carmópolis** na área de Satuba, expandindo-se para os lados de Coqueiro Seco e para as bandas de Gustavo Paiva, e que denotam por todos esses os sinais do tectonismo, não só conhecido pelos estudos geofísicos.

Ressaltam-se entre esses afloramentos aqueles que ficam na área de Satuba e proximidade de Santa Luzia do Norte, porque, nessa parte, os afloramentos condicionam disposições estruturais por falhamentos, que acentuam os mergulhos em vários sentidos, indicando basculamento, sendo que muitos estão voltados para a calha do Rio Mundaú (fig. nº 4). No canto da lagoa homônima, nas imediações do delta do rio formador de sua bacia, o relevo de colinas que enche a calha e aperta o rio, ergue-se de modo a confirmar a interpretação da Linha de Refração Sísmica R-112, feita por IBSEN CORREIA LIMA (25), que a respectiva área tenha sido sublevada por movimentos tectônicos, em vários locais, comuns à referida formação, e nos faz concluir que uma parte do vale, atualmente entulhado na área do Carrapato e delta do Mundaú, deve apresentar desde a parte média da lagoa, na proximidade do ex: Matadouro Municipal, um rebaixamento, o que nos adverte sobre a extensão da Lagoa Mundaú antes do referido entulhamento.



ESTADO DE ALAGOAS

SEÇÃO **G**EOLÓGICA BASEADA NA INTERPRETAÇÃO DA REFRAÇÃO SÍSMICA DA LINHA R-1 (ÁREA DE **M**ACEIÓ) POR **E. PRADO LOPES** COM AS NOVAS CORRELAÇÕES DE SUB-SUPERFÍCIE E ADAPTAÇÃO DA LAGOA MUNDAÚ POR **IVAN F. LIMA.**

1988

LEGENDA

- TERRAÇOS E PRAIAS
- BARREIRAS (Tabuleiros) (Gr)
- MARITUBA (Mb)
- IBURA (Mb)
- MURIBECA (Fm-mb Carmópolis)
- TABULEIRO DO MARTINS (Mb)
- MACEIÓ (com salgema) (Mb)
- PONTA VERDE (Fm)
- COQUEIRO SECO (Fm)
- LAGOA MUNDAÚ E MAR
- P.F. PROFUNDIDADE FINAL

A subsidência (afundamento) é sempre comum às bacias sedimentares continentais, que podem evoluir no bordo do continente.

Seu rebaixamento é notado no perfil da R-112, pois corrobora a interpretação gravimétrica da Carta Tectônica, como também confirma o "alto estrutural" de Satuba disposto na superfície por um pequeno *horst (*anticlinal) bastante dissecado, mas que limitou a maior extensão da lagoa (a linha de Refração Sísmica R-112 acha-se adaptada por nós à Carta Tectônica).

O propósito de tal adaptação nos leva às considerações sobre a Lagoa Manguaba, na qual a maior extensão demonstra que não houve ali um processo similar de tectonismo, capaz de lhe interceptar o cumprimento acentuado. Observemos a linha R-112, e antes de chegar à Lagoa Manguaba notaremos uma falha que passa em paralelo às duas lagoas, mesmo que fique mais do lado da Mundaú.

Este fato nos impõe tê-la como orientadora de um suave rebaixamento na superfície dos tabuleiros, onde, hoje em dia, temos encravado em um vale amplo, consideradas as suas condições de rio de pequeno curso, o Riacho da Barra que se chama Rio dos Remédios após receber o seu afluente da margem direita, o Rio Vermelho. Assim, também, encontramos razões para considerar o curso do Rio Sumaúma após a Lagoa Manguaba.

O pequeno arqueamento que podemos ver na referida "linha sísmica", interpretada em relação às estruturas que ficam no canto da Lagoa Manguaba, aparece confirmando o que está no Mapa Geológico, salientando dois rebaixamentos dos lados daquele, e que se unem na parte interior norte da lagoa, quando um deles, o de oeste, fê-la acompanhar, um pouco, a **planície de inundação** formada pelo rio Paraíba-do-Meio, fazendo crer, ter sido ela um pouco mais extensa.

No entanto, o arqueamento falado situa-se sotoposto à área do Torrão, para o lado nordeste da cidade de Pilar, onde aflora a **Formação Muribeca** e, um pouco mais adiante e para o *sul*, do mesmo lado da lagoa, encontram-se blocos rolados de granito, evidenciando o transporte fluvial intenso, formador de um **cone de dejeção**; nas proximidades dos afloramentos a calha lagunar amplia-se e tem aí sua parte mais aberta; pela margem esquerda que seguimos, antes de alcançar o Rio do Giz, nos deparamos com um trecho de tabuleiro saliente para a lagoa e que a estreita, repetindo o que vimos na Lagoa Mundaú.

A consulta da "carta sísmica" nos mostra que existe, também, aí, uma estrutura semelhante àquela que vimos entre os poços de Al-2, Al-3 e Al-4, TM-1-Al, como se fosse grosseiramente paralela à mesma. Há, pois, uma repetição de afundamento na calha da lagoa até a cidade de Pilar. Esta semelhança de tectonismo explica os fenômenos aludidos como participantes da feição que, posteriormente, veio a ter o fácies lagunar dos nossos dias, e não deixa

margem para dúvida de que a *subsidência coadjuvou os processos morfogenéticos* dessas estruturas.

Confirma-se o afundamento com a deposição cujo reconhecimento de camadas intercaladas denotam: ora o avanço do mar, ora o dos sedimentos continentais. Assim DUNBAR e RODGERS acentuam que "a subsidência intermitente conduzirá, certamente, para o fundo as interpenetrações dos depósitos marinhos e não marinhos, a linha do litoral retira-se para o lado do continente durante rápida subsidência e avançará na direção do mar na fase de estabilidade". (26).

Assim é que encontramos no relatório do poço de TM-1-Al uma confirmação de fenômeno indicativo da **subsidência**.

Confirmamos estas nossas opiniões com o que MERRIT (27) nos indica em seu relatório, sobre os resultados de sua interpretação, também da RL-1 citada (Seção Geológica): "os trabalhos das mais recentes reflexões sísmicas evidenciam, até os nossos dias, que as estruturas da bacia são o resultado de falhamentos e compactação". *Esta compactação é o que nos firma o ponto de vista da subsidência, levando para baixo partes destes organismos fluviais estuarinos.*

Excetuando os depósitos recentes, o Grupo Barreiras repousa, discordantemente, sobre as que lhe são inferiores, e "está afetada por suaves movimentos da estrutura pelo epirogenismo do planalto inclinado pouco menos de um grau (1°)".

PALEONTOLOGIA E IDADE

Os ambientes antigos da terra sempre estão guardados com seus testemunhos nas estruturas geológicas sotopostas ou aflorantes de origem sedimentar, principalmente pela vida de animais e plantas que nelas existiu, agora encontrados fossilizados.

Ambientes continentais e marinhos

O testemunho paleontológico da região estudada argumenta-se com as reconhecidas deposições marinhas e não marinhas, intercaladas, que se revelam nas descrições de seus componentes litológicos colhidos em vários de seus poços, e estão expostos no "Basin Study" (28).

Os sedimentos que marcam no Recente e Terciário Antigo conforme já vimos, atual "membro" Marituba da Formação Piaçabuçu, denotam, claramente, o ambiente marinho que está circunscrito a alguns poços da região lagunar (NT-1-Al, TM-1-Al, e um pouco para o norte RD st-1-Al , Pe st-1-Al) os que formam os conhecidos recifes alongados (bihermos) os quais determinam ambiente de partes baixas, *subsidentes e erodidas da Formação Muribeca, e que estão cobertos pelo Barreiras, desde as fases do Plio-Pleistoceno,*

quando o mais novo paroxismo soergeu o dissecado planalto. Esta formação de recifes desaparece nas calhas do Mundaú e Paraíba-do-Meio, porque, sem dúvida, as correntes desses rios desmantelaram as condições de ambiente propício à sua deposição, notadamente com a mudança de temperatura e ação das águas que agitam os estuários.

A identificação do dolomitos e calcáreos, estes oriundos de algas, conferem-lhe o período Paleoceno (29), sendo assim caracterizado por um clima semi-árido, o que, provocando intensa evaporação, atuou nas partes lagunares ou de ambiente nerítico muito raso (embora alterado nesta área da bacia de Alagoas), nas quais encontramos areias finas e folhelhos.

Os fósseis e a Teoria de Wegener

A coluna paleontológica da Formação Muribeca representa-se por animais e plantas reveladores do período Cretáceo Inferior, compreendendo o Albiano Inferior ou mesmo Aptiano Superior (30); todos os fósseis (ostracóides) são de água doce e nos deixam presumir que este tipo de água, recebeu a presença reduzida da água do mar, cedendo para as outras as condições dos ambientes, enquanto as rochas aportadas, vindas do continente, concomitantemente, contribuiram para que se constituissem certas condições dos meios de vida, atenuando as oscilações do mar, para águas salobras, o que se deu lentamente após as fases de rápida deposição. O avanço do mar é explicado por KARL BEURLEN (31) quando diz: "no Aptiano o mar entrou na fossa, procedente do sul. Na fase inicial tinha bacias mais ou menos fechadas que favoreceram sedimentação evaporítica".

Modifica-se, portanto, o que BRANNER havia proposto ser a referida formação – a Série Alagoas (hoje o Membro Carmópolis da Formação Muribeca) de idade Eocena (32).

Pelo exposto insere-se aqui o pensamento da Teoria de Wegener sobre as *translações continentais*, enunciada em 1911, como a deriva continental (*continental drift*) que fundamenta a moderna **Teoria de Tectônica de Placas** e culmina com a "nova tectônica global", em face dos modernos conhecimentos e progresso de novas idéias.

Notamos que, desse tempo em diante, os ambientes subjacentes na região lagunar mudaram-se de continentais para marinhos, com intercalações daqueles. O que se deu, provavelmente, após a separação lenta da parte do bloco da "Gondwana" que originou a América do Sul, além de outras partes de continentes.

As deposições continentais passaram a receber as influências marinhas. Apenas discute-se sobre a validade da idade geológica, que deve ter sido após o Carbonífero, para os começos do Mesozóico.

Autores há que acham ter sido um pouco antes (H. Cloos); afirmam VICTOR LEINZ e SÉRGIO DO AMARAL (33) - "um deslocamento horizontal de massas crustais na **aurora** (Pré-Paleozóica) da crosta terrestre seria muito mais aceitável. Nesses primórdios ocorreu uma maior atividade magmática e provavelmente uma velocidade muito maior de rotação da Terra, segundo SCHWINNER".

Pelo que apresentamos a coincidência evidencia os albores do Mesozóico.

Os ambientes são de água doce na Formação Coqueiro Seco (ex-Jiquiá). Temos 'ostracóides". Denotam que num ambiente continental se deu uma deposição intercalada areias finas e grosseiras da parte média à superior, definindo-lhe a idade do Aptiano Inferior ou Neocomiano Superior (34).

Essa deposição pouco modificara o ambiente dos **membros** mais inferiores da Formação Coqueiro Seco: Manguaba, Roteiro, Francês e Arambipe com suas águas rasas, doces e salobras, considerando os lagos inferiores em face das chuvas e mudanças de temperatura e de suas oscilações, devido à *subsidência (sinking)* da bacia, o que contribuiu para a deposição do tipo *overlying* de um ambiente de folhelho.

Inclui-se a sua idade no Neocomiano (35) e podemos acrescentar que: "suas formações documentam", segundo BEURLEN, "uma fossa tectônica intercontinental entre os blocos africano-brasileiro com sedimentação terrestre e de água doce nos blocos mergulhados".

Como temos apresentado, sabemos que sobre todas essas formações apenas em contato com a Muribeca e a Piaçabuçu (ex-Alagoas e Terciário Antigo (36)), temos o Barreiras, de idade Miocena-Pliocena, cujos movimentos deposicionais, coincidindo com os do mar "regressivo", possibilita-nos a conferir-lhe seu final nos começos do Pleistoceno.

Assegurados os princípios do reconhecimento das idades por meio dos fósseis, vêm condicionar-nos as afirmativas.

Somos de opinião que muitos dos avanços do mar corresponderam a movimentos de *subsidência*, sendo raros os movimentos eustáticos positivos para os períodos do Cretáceo, sem que nos esqueçamos de considerar o registro de uma grande transgressão que, segundo podemos deduzir das deposições de *evaporitos* (Salgema) em nossa bacia, pode ter-se dado em combinação com aqueles movimentos tectônicos. Houve uma segunda deposição desses **sais**, que cobriu partes dos depósitos de **conglomerados** do membro Carmópolis, com anidrita (37).

Mas, as fases seguintes passaram, a partir do Aptiano, a estabelecer os critérios de deposição deltaica. Isso porque no Albiano o mar avançou mais para o norte do litoral e são encontradas, mesmo assim, formações de ambientes marinhos intercalados com os de origem continental, não marinho, originando deltas.

Não há dúvida de que as intercalações podem também dizer das partes componentes daquelas formações, desde as da planície subaérea (*subaerial top set beds)* às da subaquática (*subaqueous topset beds)*, incluindo os depósitos da frente inclinada (*foreset beds*), conforme.o esquema clássico dos deltas encontrado em TWE-NHOFEL (op. cit.).

Apesar das referências à Formação Coqueiro Seco, no poço Fs-Al, em seu Perfil Composto Final, os dados paleontológicos fazem a indicação na coluna litológica da Formação Morro do Chaves, que equivale à formação sotoposta àquela. É isso mais um motivo de se confirmar a inclinação (mergulho) a que nos referimos, causando o resultado da erosão nas deposições do lado alto. Sendo esta promovida tanto pelos rios que por aí passavam ou mesmo o ataque de vagas, quanto, juntamente com os demais agentes externos do relevo, escultores de passagens, hoje fósseis. Assim é que, tendo sido, como se revela, uma oscilante área junto ao mar, ou parte rasa do mesmo, foi posterior ao levantamento submetida a uma ação depressiva que lhe causou uma redeposição de sedimentos existentes ali mesmo, por ser a área de encontro das correntes fluviais e marinhas. Pois nos dizem os autores do "Estado da Bacia" que esta "formação" se distingue bem das partes superiores, mas torna-se difícil o limite com as inferiores; além disso, existem fósseis comuns à água doce "Estheria", embora, se note que a "evaporação produz ambiente de água salobra".

Contudo, considerou-se o ambiente incluído na Formação C. Seco, o que, a nosso ver, pode-se concordar com uma eclética opinião, quando se sabe que esta formação é de caráter deltaico-lagunar.

SEQUÊNCIA DEPOSICIONAL HISTÓRICO-CLIMÁTICA

Há na sequência da sedimentação os testemunhos das fases da história geológica da terra que nos dão a certeza do aspecto das páleo-paisagens.

Os fácies antigos

A partir dos começos para os meados do Cretáceo a bacia desenvolveu-se na parte que corresponde ao nosso assunto, após a época de sua primeira *transgressão*, atribuindo-se a presença de "lagoas interiores continentais" com *evaporitos (salgema)* e, posteriormente, ambos, de mares rasos que firmam os sedimentos calcáreos, areias finas, esverdeadas, que denotam a presença de clorita, comum às camadas finas intercaladas de argilas e folhelhos. Apesar disso, um estudo mais pormenorizado das formações inferiores escapa ao objeto deste trabalho.

Partimos, então, da época posterior ao surgimento de "evaporitos" encontrados nos folhelhos pretos (castanho escuro) do Membro Maceió, quando o "mar, no Aptiano, entrou na fossa, vindo do sul"; daí para cima (conforme a coluna estratigráfica), é que nos interessa.

Correntes fluviais variadas momentâneas ou mesmo permanentes por certo espaço e tempo, não lograram estabelecer seus cursos, com seus braços divagantes. No entanto, obedientes à dinâmica do *perfil de equilíbrio*, pouco marcaram na estrutura granítica do planalto, a direção geral de seus vales.

Segue-se uma regressão, o que coincide com os períodos de rápido *orogenismo*, (subtendendo-se por aqueles movimentos que soergueram e fraturaram o planalto); pois, confirma-nos UMBGROVE (citado por ZEUNER) que: "os períodos de regressão coincidem com as épocas orogênicas, que são curtas em comparação com os períodos intermediários, que são transgressivos" (38).

Esses episódios da evolução geológica e mudança climática modelaram no conjunto regional, os seus fácies antigos.

Os leques aluviais

A grande deposição de *conglomerados* e *arcósio* de que falamos fora, sem dúvida, preparada no tempo em que os mares recuavam, causando grandes períodos de chuvas; os glaciares cresceram, os continentes sofriam das mudanças de temperatura e, como havia predominado um clima semi-árido, pôde por "emiettement" (39) preparar esse material, para ser em seguida, na fase diastrófica, depositado ao mesmo tempo que os grandes cascalheiros da páleo-rios. Seus volumes cresceram admiravelmente, obedientes a um regime fluvial possante. Sob um clima de aguaceiros, surgiu o Formação Muribeca; em seguida instalou-se um período de relativa calma.

Milênios depois, acentuou-se um pouco o corte desses rios em suas calhas, influindo sobre a construção de seus canais, mesmo depositando seus materiais e inserindo-se neles, à medida que continuavam também a divagar nos próprios "leques aluviais" (alluvial fans).

Acreditamos que esses caudais, mesmo temporários, dessa fase, coadjuvaram todo o trabalho deposicional, e devem ter concorrido para que chegassem, sobre as deposições anteriores em Riacho Doce e Garça Torta (povoados de hoje), os blocos e calhaus granítico-gnáissicos, mesmo sobre os folhelhos betuminosos do ambiente litorâneo. E essa deposição de blocos afastada do cristalino vem tornar-se possível, porque nessas imediações a bacia sedimentar alagoana apresenta sua parte mais estreita. Isto encurta a distância desses lugares à linha da falha principal e, ainda mais, a parte do cristalino que corresponde ao seu pequeno avanço conserva-se elevada com a provável apófise numa escarpa, ou (nas fases semi-

áridas) um *inselberg em conjunto*, da Serra da Cachoeira (norte do município de Maceió) nas imediações de Sto. Antonio dos Montes e Usina Cachoeira do Mirim (Mapa Básico).

É, sem dúvida, tal forma de relevo uma das partes residuais ou mesmo testemunha, de onde se originou o material arcósico aludido, sendo identificado, nos poços NT-1-Al, com uma espessura de manto depositado de 534 metros, e em Arp-1-Al, onde se engrossa, comprova ser a parte em que mais se depositou, e tem base blocos de granito, confirmando o referido *enchimento sintetônico* comum à Formação Muribeca (Membro Carmópolis).

Epirogenismo

Todo o desenvolvimento conjugou-se aos movimentos tectônicos (epirogenismo), soerguendo e fraturando os "pediplanos" que formam a estrutura, hoje cortada de rios e eriçadas de serras, do conjunto "bombeado" do Planalto da Borborema, nas fases que marcam sempre as deposições por impetuosas correntes e caracterizam climas de após período semi-árido (fases de climas agressivos).

Em seguida a esses processos estabeleceu-se um período de relativa calma, mas continuavam, lentamente, as tensões diastróficas e os trabalhos erosivos, causando acomodações das estruturas sedimentares, organizando novas formas de relevo das paisagens paleogeográficas do Cretáceo, em face da atuação dos processos dos **sistemas morfogenéticos** (40), e definindo seus aspectos geomorfológicos.

Os rios Mundaú e Paraíba-do-Meio, ou os possíveis cursos que os antecederam, só, no Paleoceno, acomodaram os seus leitos por **superposição** e também por **antecedência** (?), nas estruturas soerguidas e dobradas do conjunto regional arqueado. Formariam *water gaps* ou *cluses*, que são designativos dos "boqueirões", encontrados nos vales desses rios quando cortam, em normal, **epigeneticamente**, cristas alongadas de serras constituídas de granitos ou gnáisses, com maior concentração de quartzo, que as tornam mais resistentes à erosão.

Desse modo, consoante evidências geológicas, encontrados em seus vales, cuja explicação foge ao conteúdo deste livro, acomodam (os rios) os seus trabalhos às novas condições, sobretudo, construindo seus leitos na parte baixa sedimentar. Assim, os fenômenos climáticos distribuidos por todas as superfícies, influiam na preparação dos sedimentos e no próprio controle dos débitos fluviais.

Ambientavam-se as plantas e os animais nas condições propícias dos *habitats*, embora se substituindo ou mudando de lugares, na definição de seu "habitat".

Sendo que o Paraíba-do-Meio teve sublevada, a área de sua foz por um basculamento de camadas pertencentes às Formações Muribeca e Piaçabuçu, cujo lado baixo fica para o norte, a parte da área do Francês, onde viria a desaguar.

Foram arrastados daí muitos sedimentos daquelas. Dessas, aflora, em Bica da Pedra, o arenito da C. Seco.

Instalação da atual rede fluvial

Processa-se, consequentemente a esse período, uma grande transgressão no Cretáceo. (41). O retorno de um clima semi-árido se fez presente; no entanto, a grande regressão dos fins do Mesozóico para os começos do Terciário, deve ter sido a causa do grande hiato litológico notado na bacia, com a ausência de sedimentos dos períodos não representados, os quais nos informa UMBGROVE: "trazem como consequência uma intensa erosão do continente". (42). Assim, concluimos que a ablação continental os arrastou para mais longe da "zona nerítica". Pode ter ficado acima do mar sem nada ser depositado. Daí a ausência do marinho.

Após o "hiato" surge a sedimentação na parte da bacia sedimentar alagoana e, depois, em fins do Cretáceo Superior, da Formação Piaçabuçu, com o Membro Marituba; deu origem a ambiente deltaico pela sedimentação do estuário do páleo Paraíba-do-Meio com intercalações de arenitos, folhelhos e pouco calcário.

Os climas, naquele avanço do mar, repetindo as condições de semi-aridez, vieram promover, nas partes baixas do Membro Carmópolis, o aquecimento das águas transgressoras, onde se depositaram carbonatos e as algas que se desenvolveram e deram o material para os "recifes biohermos" do Terciário Antigo (43) (Formação Piaçabuçu). Não há dúvida, de que, nessa última etapa, já se iniciava a rede dos nossos principais rios em foco, porque os vários processos concorreram para sua instalação, mesmo com os períodos de divagação, até completarem a incisão atual, desde o Paleoceno, (conforme Octavio Barbosa, anteriormente citado) (44).

Naquelas condições climáticas, em fins do Terciario Médio, agitou-se um novo **paroxismo**, que mais uma vez soergueu o velho planalto (movimento epirogênico positivo), já muito dissecado, desde quando se desenvolvera a "superfície de aplainamento" do ciclo de "erosão Velhas" sobre a superfície Sul-americana de LESTER KING (45). Moldaram-se também as formas à *flexura* que afetou a parte oriental do planalto da Borborema, com possíveis efeitos em Alagoas junto à bacia sedimentar, talhando no cristalino a superfície aludida, que seria dissecada num "mar de morros", que se estende desde a parte recuada de Colônia Leopoldina e salienta-se na área de Joaquim Gomes (ex Urucu) e Usina Alegria. Segue para sudoeste e, nas proximidades de Itamaracá, grosseiramente passa a acompanhar o Rio Mundaú até União dos Palmares e Rocha Caval-

canti, acomodado ao **festonamento** ou **embayement** , iniciado em fases semi-áridas do passado.

Continua na direção anterior e entalha novamente o corpo do planalto com o rio Paraíba-do-Meio, junto a Viçosa, e segue este limite da superfície, ainda para sudoeste e, nas vizinhanças de Boca da Mata-Anadia, inflete para o oeste na direção do agreste alagoano (Mapa Básico).

Os demais cursos, afluentes ou não desses dois mais importantes rios orientais alagoanos, iniciaram a rede da drenagem regional a partir do Paleoceno-Mioceno.

Os enxurros do Terciário começaram a formar o *"glacis sedimentar dos tabuleiros"* a partir do Mioceno ao Plioceno, cuja drenagem, posteriormente concluida, neles se encravaria, após sua deposição, nos albores do Pleistoceno; os rios *subsequentes* retirariam, em longos trechos, os tabuleiros do contato com o embassamento na frente da escarpa cristalina oriental; esses rios são afluentes dos maiores (Mundaú e Paraíba-do-Meio) e escavaram a *depressão periférica*, entre a escarpa cristalina oriental do "Mar de morros" do centro-norte-leste de Alagoas e aqueles (tabuleiros). As cidades de Capela e Cajueiro, às margens do rio Paraíba, estão no meio dela.

AMBIENTES DOS ESTUÁRIOS E DELTA CRETÁCEO-TERCIÁRIOS E RECENTES

Os deltas são testemunhos dos depósitos continentais como formas na faixa dos litorais.

As aluviões antigas

Estudamos, até aqui, as formas litológico-estruturais da bacia sedimentar alagoana. Passemos ao aspecto páleo-morfogenético das aluviões depositadas, que vão se completar com as considerações de um novo tema das exposições anteriores, o que iniciamos com a apresentação da carta geológica da região lagunar, baseada no trabalho de COOK (46), que nos mostra as referências aos afloramentos da Formação Muribeca, do Barreiras e as deposições do Quaternário. Atualmente, 1984, o primeiro mapa geológico geral de Alagoas nos mostra com suas melhores informações a geologia desta "região".

Os dados dos poços feitos pela Petrobrás são necessários para a interpretação do processo evolutivo do fácies lagunar, em virtude dos movimentos ocorridos na bacia que, segundo seus informes e mais os sísmicos e paleontológicos, revelam os mais claros motivos para que asseverássemos terem sido os fenômenos aludidos (intemperismo, erosão, deposição, tectonismo, eustatismo, subsidência (antes do Quaternário) e processos geomorfológicos os formadores das lagoas). Estas estão ligadas à formação de estuários, que

tiveram, em partes de sua extensão as falhas que causaram, concomitantemente, com a repetida **subsidência da bacia**, os rebaixamentos acentuados capazes de acumular massas d'água, e que, trabalhados pelos rios, cortando-as na adaptação de seus canais, deram origem a estuários em corpo de deltas, realçando-os, finalmente, as transgressões marinhas. Desde já, excluímos as formações sedimentares encontradas logo abaixo do horizonte estratigráfico da Muribeca.

As sedimentações mostram intercalações de marinho com não marinho e fases de predomínio ora de uma e ora de outra.

As formações deltaicas evoluiram com os sedimentos variados numa sequência deposicional. Destarte, acomodou-se no corpo do delta, conforme a estratigrafia das colunas dos Al-3 e Al-2 (47), o canal do páleo - Mundaú, realçando as condições de **planície de inundação** (*flood plain*) do tipo *valley-flat*, marcando o perfil de sua direção orientada pelo eixo principal de seu traçado no cristalino, de noroeste para sudeste (vide Mapa Básico).

O mesmo aconteceu com o páleo-Paraíba-do-Meio, cujo "canal", sabemos, que passava um pouco mais ao sul do Fs-1-Al, e as influências das épocas de desenvolvimento dos estuários alí repetidas, tanto em combinação com os rebaixamentos da bacia, quanto das transgressões, e isto na dependência de condições climáticas que influiram no regime dos rios e no transporte de suas cargas aluvionais, condicionaram toda a realidade deste ambiente.

Discriminam-se as identificações de: ambiente estuarino, apresentando claramente as rochas comuns a canais de rios (Al-2 e Al-3), principalmente, e nos outros notamos as partes marginais desses ambientes (MD-1-Al, TM-1-Al e Al-4) ou mesmo **vales de inundação** e parte de **deltas** junto ao mar (Fs-1-Al, MD-1-Al e Al-1), ao passo que, nos poços NT-1-Al e Arp-1-Al, área de autêntico "cone de dejeção" com deposição de arcósio do tipo dos **leques aluviais** (*alluvial fans*), o que, em tempo, completa o ambiente, reconhecidos os seus aspectos geomorfológicos em épocas distantes do passado e serviram de suporte para as camadas superiores (Seção Geológica e Bloco Diagrama).

Embora haja, como vimos, uma interpretação geológica discordando dos estudos feitos por JONES (48), quanto à presença da Formação C. Seco, em Fs-1-Al e MD-1-Al, mesmo que os fósseis apresentem certa diferença do ambiente, sabemos que a Coqueiro Seco aflora em Bica da Pedra, um pouco a leste de uma linha que une os dois poços, apesar de os resultados dos estudos paleontológicos indicarem um meio ambiente a que nos referimos, com "ostracoides", assegurando a presença de águas rasas, doce e salobra, causadas pela subsidência da formação comuns à bacia. Mas, se analisarmos esta nova litologia, podemos considerar que a, ligeira diferença de ambiente deve ter condicionado a vida de animais que se tornaram fósseis, e pertenciam, a uma idade geologicamente

anterior, desde que atinemos para os começos da citada "formação", naquele ambiente de águas rasas salobras, da anterior, acomodando essas formas de vida a um meio que as fizera adquirir possibilidades de seleção, mesmo junto ao mar, sem que isto desfaça as condições de estuários em deltas.

Os páleo-deltas

São claros os testemunhos da presença de **deltas**, encontrados na coluna dos poços perfurados na região lagunar, e no "Estudo da Bacia" lê-se textualmente: "a geologia regional sugere que a bacia de Alagoas se formou por lento afundamento da plataforma sobre a qual as deposições deltaicas foram predominantes".

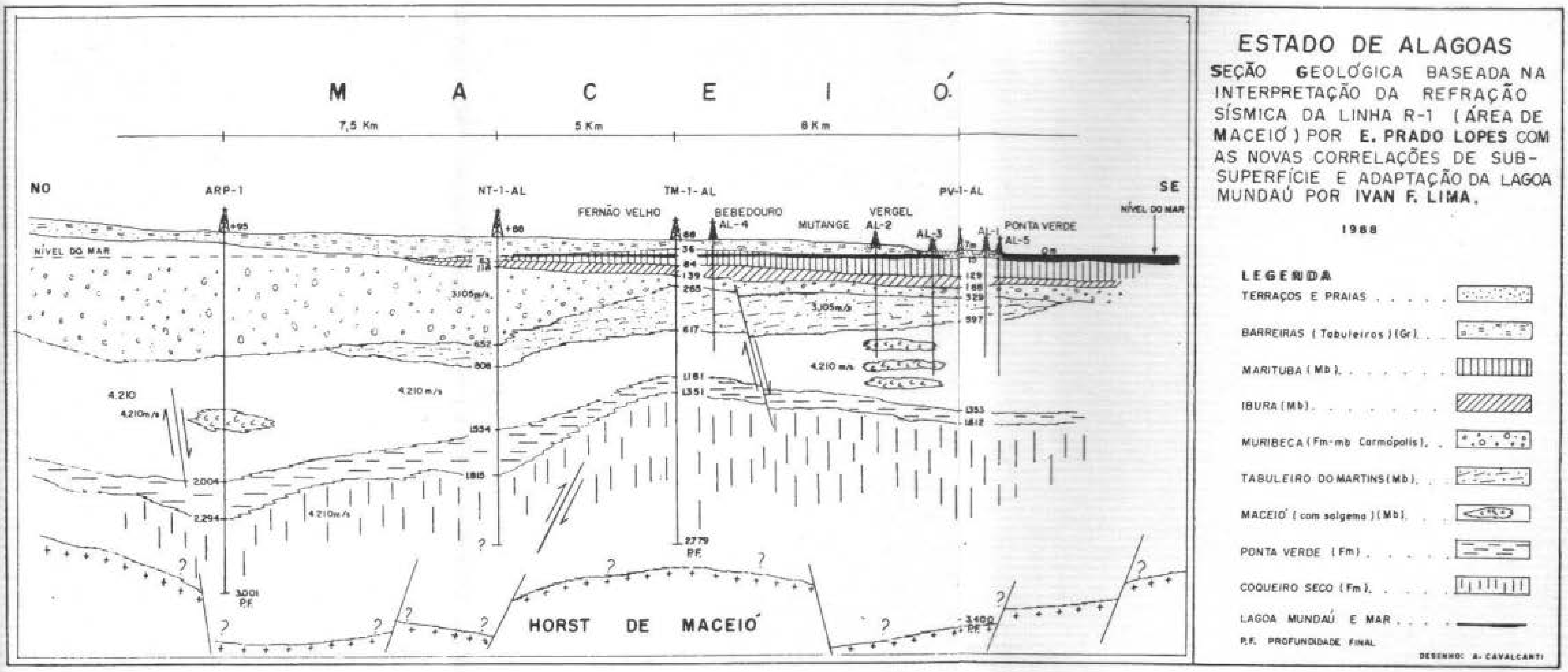
A verificação das mudanças de ambiente facilita-nos a idéia de que foram, influenciadas pela disposição que se apresenta, com uma variedade de camadas finas próprias às Formações, desde a unidade C de Jones até a Piaçabuçu.

Os arenitos e siltitos altamente micáceos são propícios a esses ambientes e tais formações os possuem, revelando as variações típicas de invasões do mar, onde o predomínio do continental é inconfudível. Em nosso caso, temos camadas que se intercalam e ora acentuam as condições de ambiente marginal, e estas estratificações, em todos esses meios, fazem viável o DELTA, sob a contigência das invasões marinhas, promovendo estratificações cruzadas (*cross beding*), a espessar-se por subsidência, fenômeno comum ao nosso tipo de bacia sedimentar (nesta região lagunar), *graben basin*. (Bloco Diagrama).

Isto, nos leva a aceitar as determinações sísmicas e litológicas de um "alto estrutural" (já citado) que, levantado ao lado do mar, alterou as estruturas sedimentares, causando um mais intenso trabalho de acumulação das formas deposicionais superiores, do tipo deltaico, em muito evitando que o mar colmatasse as partes baixas da superfície do meio da bacia.

Justifica-se, afirmativamente, esta idéia, ao consultarmos a (figura nº 5) interpretação da refração sísmica da linha RL-1- (49), e transparece que, mesmo um pouco afastada da Lagoa Mundaú, a nordeste dela, represente a disposição transversal do pacote dos sedimentos acumulados na bacia. Representa, desde o cristalino, até um pouco mais da linha do litoral atual, esta considerável deposição deltaica, embora subsidente e movimentada, pouco diferente da forma clássica, o que realça a nossa conclusão.

Saliente-se a presença dos conglomerados do tipo *alluvial fans* e também **fanglomerados** e, a tudo isso, acrescentamos sua continuação pelo canal do Rio Mundaú, ao passo que ao do Paraíba-do-Meio segue-se a repetição dessas formas deposicionais.


M A C E I Ó
7,5 Km
5 Km
8 Km
NO
SE
ARP-1
NT-1-AL
TM-1-AL
PV-1-AL
FERNÃO VELHO
BEBEDOURO
AL-4
MUTANGE
VERGEL
AL-2
AL-3
AL-1
PONTA VERDE
AL-5
NÍVEL DO MAR
NÍVEL DO MAR
+95
+88
3.105m/s
3.105m/s
4.210 m/s
4.210m/s
4.210 m/s
4.210
4.210m/s
4.210m/s
3.001 P.F.
2.779 P.F.
3.400 P.F.
HORST DE MACEIÓ
ESTADO DE ALAGOAS
SEÇÃO GEOLÓGICA BASEADA NA INTERPRETAÇÃO DA REFRAÇÃO SÍSMICA DA LINHA R-1 (ÁREA DE MACEIÓ) POR E. PRADO LOPES COM AS NOVAS CORRELAÇÕES DE SUB-SUPERFÍCIE E ADAPTAÇÃO DA LAGOA MUNDAÚ POR IVAN F. LIMA.
1988
LEGENDA
TERRAÇOS E PRAIAS
BARREIRAS (Tabuleiros) (Gr)
MARITUBA (Mb)
IBURA (Mb)
MURIBECA (Fm-mb Carmópolis)
TABULEIRO DO MARTINS (Mb)
MACEIÓ (com salgema) (Mb)
PONTA VERDE (Fm)
COQUEIRO SECO (Fm)
LAGOA MUNDAÚ E MAR
P.F. PROFUNDIDADE FINAL
DESENHO: A. CAVALCANTI

É preciso lembrar que a presença de partes desses depósitos, na superfície, devem ter sido motivadas pelos movimentos tectônicos que afetaram estes depósitos (50).

TWENHOFEL assegura-nos que: "os depósitos de leques e cones aluviais, planície de inundação, canais de rios e deltas, comumente mostram muita variação na espessura e amplitude das unidades sedimentares sobre curtas distâncias e as irregularidades" (para o nosso caso) "aumentam com as mudanças dos meios ambientes de deltas para planícies de inundação, para canais e leques aluviais" (51). Com isto, confirmam-se os argumentos de que estas variações se apresentam, excelentemente, em água doce. E conclui, reafirmando que algumas das unidades têm muitas milhas quadradas, ao passo que outras são de menor extensão.

É ainda o citado autor, fazendo alusão às deposições Cretáceas da parte ocidental de Montana e do Wyoming, que diz: "em grande parte, senão inteiramente, os depósitos deltaicos foram feitos por rios drenando regiões do oeste e fluindo para os mares Cretáceos do leste" (52). Fato este aplicável à nossa bacia e sua conseqüente evolução, repetindo condições geológicas diferentes no espaço, mas comuns no tempo.

Os elementos dos deltas

O estudo dos perfís litológicos dos poços Al-1, Al-2, Al-3, Al-4, TM-1-Al, Fs-1-Al, MD-1-Al, NT-1-Al e Arp-1-Al evidencia a seqüência da deposição com predominância do ambiente deltaico; às vezes, como vimos, há intercalações marinhas e não marinhas, em que o ambiente fluvial-estuarino se confunde (Secção Geológica). Notamos que os elementos deltaicos têm combinação com os do tipo de planície de inundação (flood plain), a que preferíamos chamar, face a extensão mais limitada, de vale de inundação ou plano (*valley flat*), em comparação com as grandes planícies deste tipo.

Voltemos ao que havíamos proposto, que tais planícies se prestam no ambiente dos deltas, de acordo com a disposição sedimentar observada à profundidade de 600-620 metros em Al-1 e Al-2 e parte do canal de rio em Al-3, apresentado um intenso trabalho horizontal do rio antigo (Mundaú), tendendo a divagar, meandrando na calha, sobre a planície subaérea (*subaerial plain*) ou mesmo *subaéreal topset* (53).

Noutra parte mais alta, notamos que há um trecho representativo daquele ambiente misto de estuário e delta marinho raso, correspondendo à superfície subaquática (*subaqueous topset beds*), repetindo-se no Paraíba-do-Meio, na área em que se distingue ambiente semelhante pelos arenitos com estratificação cruzada (*cross beds*), além dos siltitos e argilas, fazendo-nos crer na parte do *subaqueous topset* passando para o *foreset*, sob a condição da presença de material carbonoso. Esse trecho de seção reproduz-se

no poço Fs-1-Al, sendo encontrados alí os designativos de uma zona, em parte, sob condições marinhas ou exatamente, transicionais.

Os ambientes com areias finas, passando a grosseias sobre áreas de lagunas rasas e salobras, são formas de deposição do tipo continental, cujo sentido de uma tendência para oxidação de vasas demonstram, com os folhelhos marrons, oscilações de temperatura devido à sedimentação em meio úmido.

Mas, os siltitos e arenitos calcíferos de cor cinza completam o ambiente deltaico da Formação Muribeca, apesar de os siltitos e arenitos arcósicos da Formação Coqueiro Seco, mais abaixo, demonstrarem decomposição química no ambiente de águas rasas por causa da presença de material caulínico. Sequencia a mudança de **fácies** lagunar, que se encontra mais acima, com os folhelhos e, também, os calcários do Membro Maceió, no qual se encontram os *evaporitos* de alguns poços da parte norte da região lagunar (Pe st-1-Al e Pa-1-Al) (54).

Mesmo que, pareça uma inversão estratigráfica, encontramos estas rochas presentes nos poços da região lagunar, excetuando a formação Muribeca, que, como vimos, aflora nos vales e encostas de tabuleiros que são os rasgos abertos no Grupo Barreiras, cobrindo as demais a começar por aquela. Das mais profundas, não temos conhecimento de que algum afloramento tenha sido encontrado, a não ser fora nos poços de exploração petrolífera da região lagunar.

Demonstrados em seus aspectos comuns os sedimentos representativos da parte da bacia alagoana, nos lembram, de passagem, que na parte norte da região lagunar encontramos sob o Barreiras, assentadas na formação Muribeca, a aludida formação dos "recifes biohermos", do Terciário Antigo, Piaçabuçu.

Apenas, obedientes a um esclarecimento da estratigrafia, fizemos referências, como também nos reportamos ao Barreiras, e à apresentação dos demais sedimentos que achamos terem exercido condições comuns à evolução dos **fácies** até o de hoje, como resultado de sua presença, mesmo na subsuperfície. É a sua disposição que nos esclarece o desenvolvimento de canais de rios, marcando suas "planícies de inundação", espalhando muitos dos sedimentos que se encontram mais concentrados em alguns trechos, perfeitamente reveladores dos ciclos evolutivos da bacia, sobre os quais atuaram vários fenômenos direta ou indiretamente, para que chegássemos aos resultados das nossas interpretações, fazendo-nos cientes das paisagens páleo-geográficas desse remoto passado geológico.

Reproduz-se, deste modo, evidência dos meios de deposição com o "delta de maré" (*tidal delta*), qe nós sabemos existir junto ao Pontal da Barra, onde as modificações sofridas pelos bancos aeronosos as exemplificam, aludindo à causa principal destes processos que são as **vagas** orientadas pelos "ventos dominantes".

Mas a realidade do estuário também se firma nas próprias lagoas, outro imperativo, se há motivos de repetições moldadas (por comparação) na natureza, de muitos *fácies* do passado geológico dos meios geográficos, fossilizados no autêntico paradoxo da sedimentação do presente.

Por fim, acentuamos que a base do Barreiras tem, em algumas partes, apresentado condições de ambiente deltaico e, apesar de se tornarem a descoberto, renovam-se nos vales que oferecem outras deposições semelhantes, associadas aos estuários que, por sua vez, são considerados como "rias".

Há, por outro lado, a repetição do ciclo deposicional, os rios Mundaú e Paraíba-do-Meio constróem "deltas interiores" em cada lagoa respectiva, como se isso fossem as construções do passado de estuários em corpo de deltas, sendo aqueles, hoje, representados pelas lagoas Mundaú e Manguaba, também sob certas contingências, (resultados do movimento principal da BACIA SUBSIDENTE).

O "pedimento" dos tabuleiros ou "glacis" sedimentar

Incluímos, a propósito, esta forma deposicional de superfície, porque ela cobre amplamente as demais.

Os contrafortes meridionais do Planalto da Borborema findam em Alagoas, e influenciam nossa área estudada.

Todo esse rebordo é acompanhado por frentes de "escarpas" dissecadas e também se balisa, em alguns trechos, com os morros ou *pontões graníticos* denominados "pães de açúcar". Isso, se deu, porque a evolução de superfícies deste tipo resultam dos fatores que vimos, combinados, especialmente com os climas semiáridos, como consequência do solapamento lateral de cursos d'água, que passam a esculpir, com o trabalho intermitente dos impetuosos e fortes aguaceiros, essas estruturas, modificando-as em "glacis" ou pedimentos. São as "nappes d'eau pluviale ruisselantes au pied de reliefs raides" (55). Desse modo, recuou e se rebaixou um portentoso relevo que hoje se encontra com a frente escarpada um tanto afastada, para oeste, da "linha de falha" que marca o limite da *bacia sedimentar*.

A consequência desses episódios foi uma nova convulsão tectônica no planalto e mudanças do clima que promoveram a deposição do material, resultando na deposição do Grupo Barreiras (tabuleiros), concomitantemente, com as oscilações de um clima quente e úmido demonstrado, como nos informa GILBERTO OSÓRIO (56), pela oxidação presente nesta formação, concluindo que: "a laterização é a sua nota dominante". É mister, não esquecermos de que esse material fora também espalhado na calha dos rios em estudo, contudo, não foi capaz de afastá-los da posição normal antiga. Por isso, recebeu uma intensa dissecação por toda a extensão da "bacia sedimentar", com a inauguração de novo ciclo de erosão: o Paragua-

çu de LESTER KING (57), sendo a superfície dos tabuleiros intensamente cortada, descobrindo-se, assim, os cascalheiros que se haviam quase totalmente soterrado, quando as "transgressões" do Quaternário passaram a controlar, com as "regressões", a ação de novos sistemas morfogenéticos, com o trabalho renovado dos "lençois superficiais" de "escoamento difuso". *(nappes d'eau pluviale ruisselantes)* ou os *sheet floods*.

O Barreiras é uma deposição continental, pois, os depósitos de rios superficiais divagantes, como resultado de fortes aguaceiros, são testemunhados pelos leitos de seixos rolados de vários milímetros de diâmetro que encontramos, comumente, nas faces das ribanceiras desses tabuleiros, que circundam as lagoas e seguem, até certa distância, os vales dos rios que neles se inserem. Os terrenos dos tabuleiros representam uma "planície aluvial de pedimento" (58) ou um *"glacis" sedimentar*, formado por ondas sucessivas, aluviais, enxurradas lamacentas, superpostas e lateralmente interligadas, como nos diz G. Osório (op. cit.): "a estratificação cruzada pode ser resultante de sedimentação rápida por fortes correntes, ou vestígios de deltas, ou leques aluviais".

Este Grupo cobre todas as demais deposições, exetuando as partes de onde foi removido. Mostram, junto ao mar, as *falésias da costa*, em alguns trechos, fossilizadas. Apresentam argilas de cores variegadas, leitos de pequenos seixos rolados e camadas arenosas, concreções ferruginosas; têm nestas frentes de 40 a 50 metros de altitude e, junto ao "cristalino", mais de 200 metros.

Sua espessura varia entre estas cifras. Em algumas partes sugerem pequenos falhamentos por acomodação de camadas, além de representarem ambiente continental fluvial: possuem formas de meio lagunar em que a evaporação revela sinais de ação de mudança de temperatura.

Quem se der a cuidado de anotar alguns desses depósitos, pode observar, para não sairmos de Maceió, na parte média da ladeira do Cortiço, na ribanceira cortada, no trecho em que o chão está coberto de pedrinhas embranquiçadas e ferruginosas, (atualmente calçada). Outro exemplo podemos achar na ladeira do Brito, também na parte média que vai terminar junto a um poste de ferro que ali temos, ao lado direito de que a sobe.

Contudo, o que nos impressiona nestas ribanceiras é o seu colorido e suas camadas variegadas: às vezes são areias finas que se intercalam com argilas, no entanto, predomina a coloração avermelhada. Em alguns trechos vemos, claramente, as estrias dos sedimentos de granulação diferentes e, com suas cores mudadas; há, nalgumas partes, blocos esbroados pela ação da água das chuvas e restam colunas ponteagudas de barro e giz (caulim) pela erosão das ribanceiras que margiam as lagoas, embora a vegetação os escondam (voçorocas) e os "chapéus de fadas".

Por causa destes aspectos sedimentares é que encontramos nos tabuleiros, poços, atribuidos aos riachos subterrâneos das camadas permeáveis dos arenitos, como vastos lençois que se detêm em alguns trechos da subsuperfície e são aproveitados para as cacimbas, como benefício do suprimento d'água subterrânea. Por outro lado, servimo-nos das camadas porosas que nos facilitam a construção de fossas, coadjuvando os trabalhos do saneamento das cidades e arredores incluídos na **Região Lagunar**.

Durante as fases das transgressões do Quaternário Antigo, processaram-se acomodações que favoreceram, ainda mais, aos rebaixamentos dos vales aprofundados nas fases dos movimentos regressivos, promovendo a evolução de "rias" nos estuários definidos pela *transgressão "flandriana"*. Surgem, daí, as partes deprimidas nas calhas desses rios, que passaram a uma definitiva invasão das águas e os testemunhos dos níveis mais antigos nos impõe denunciá-las, confirmando a certeza dos mais novos em meio dos terrenos recentes (Mapa Geomorfológico).

Chegando esses sedimentos para as formações dos terrenos de vasa e areias finas, mangues, praias e formas dunosas, nesse ambiente, o predomínio das marés acentuara o "fácies" de estuário, avançaram pelos vales acima, tudo colmatando.

Tornam-se claros os motivos por que se fizeram possíveis os acúmulos permanentes de águas nas partes deprimidas, em que os rios se acomodaram na linha geral de seus canais, obedientes às linhas de ação tectônica, construindo sob disfarce de deltas e estuários os meios ambiente acomodados às fraturas dos movimentos gerais da bacia, atuantes na região lagunar, também, na dependência dos sedimentos trabalhados, revolvidos e redepositados, definindo uma admirável deposição de material transportado no feitio de tão variadas paisagens, desde que, estuários e deltas se associaram a "rias" para a sequência dos dias atuais.

Estas acomodações repetiram os comuns movimentos da bacia com os suaves basculamentos, acompanhados de pequenas falhas coadjuvadas pelos escorregamentos. Sendo assim, podemos considerar tais acomodações aos processos atuantes, no aparente ou temporário estacionamento da evolução desta BACIA SUBSIDENTE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) CAVALCANTE, Abel Tenório. *Histórico sobre os recursos minerais do Estado de Alagoas* - Maceió - 1964, p.l.
(2) MAYA, Emílio de. *O Brasil e o drama do petróleo*. Rio - 1938, pp. 176-177.
(3) MOTA, Lindonar. *O petróleo alagoano. Maceió-1957, pp. 7-9.*
(4) Esta descrição da parte geológica da Região Lagunar foi feita em 1961, mas atualizada recentemente, beneficiando-se de estudos realizados pela Petrobrás, sob a orientação do geólogo Paulo Rogério Palagi.
(5) BARBOSA, Octávio, *Quadro provisório de superfície de erosão e aplainamento no Brasil. Revista Brasileira de Geografia.* Ano XXVII, nº 4. Rio - pp. 105-106.
(6) BAUER, E. J. *Basin study* - Maceió - 1960, p. s/n.
(7) Informação fornecida pela Comissão Regional de Estratigrafia da Petrobrás - Maceió - 1968.
(8) Informação fornecida pela Comissão Regional de Estratigrafia da Petrobrás, em Maceió - 1969. V. também ANDRADE, Manuel Correia de. *Os rios de açúcar do Nordeste Oriental. II Os rios Coruripe, Jequiá e São Miguel.* Recife: 1959, p. 66.
(9) TM-1-Al é a sigla do poço da área do Tabuleiro do Martins. O nº 1 designa que ele é o primeiro; a sigla Al é a abreviatura de Alagoas.
(10) Este salgema faz parte das jazidas que estão sendo aproveitadas em Maceió e seus arredores.
(11) COOK, J.T. *Annual geological report*. Petrobrás - Maceió - 1957.
(12) V. Relatórios finais de completação, referentes a estes poços. Refere-se ao poço perfurado ao norte de Maceió perto do Aeroporto Campo dos Palmares.
(13) KLEIDLER, W.L. e ANDERY, P. A. *Relatório de 1948*, do C.N.P. Rio - 1949 (fig. nº 8, entre pp. 76-77).
(14) Sigla de poço localizado no Francês.

(15) Sigla de poço localizado no Tabuleiro do Martins. V. também JONES R. M. P. Semi-anual subsurface geological report, Petrobrás, Maceió, ju, 1959 em "Corte de seção" e BAUER, E. J. Basin Stydy. Petrobrás - 1960, p. s/n (seção "Maceió formation").
(16) TWENHOFEL, W.H. *Principles of sedimentation*. 2a. ed. New York, 1950, p. 553.
(17) TWENHOFEL, W.H. Op. cit., 565.
(18) TWENHOFEL, W.H. Op. et. loc. cit.
(19) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*, Barcelona, 1957, p. 105.
(20) Sigla do poço nº 3, perfurado pelo C.N.P., perfurado no Vergel.
(21) Sigla do poço nº 2, perfurado pelo C.N.P. (v. figs. Nºs. 2 e 3), perfurado entre o Mutange e Bebedouro.
(22) TWENHOFEL, W.H. *Principles of sedimentation*. 2a. ed. New York, 1950, p. 583.
(23) LONDON, D.H. *Mapa tectônico da Bacia Central do Leste - Meio NE Alagoas*. Maceió, s.d.
(24) LOPES, E.P. *Seismic refration line R-1*, Petrobrás, Maceió 1956, (carta representativa).
(25) LIMA, Ibsen Correia. *Perfil de refração R-112*, Petrobrás, Maceió, 1961, (Carta representativa).
(26) DUNBAR, C.O. e RODGERS. F. *Principles of stratigraphy*. New York, 1957, p. 85.
(27) MERRIT, R.K. *Refraction line R-1*. Petrobrás, Maceió, 1957 p. 7.
(28) BAUER, E. J. *Basin Study*. Maceió, 1960, pp. s/n. (várias seções).
(29) BAUER, E.J. Op. cit. ("Older tertiary").
(30) BAUER, E.J. Op. cit. ("Alagoas formation").
(31) BEURLEN, Karl. *O desenvolvimento paleográfico do Oceano Atlântico do Sul*. *Arquivos de geologia*. Nº 2, Recife, 1962 p. 26.
(32) BRANNER, John Casper. *Geologia elementar*, 2a. ed. Rio, 1915, p. 362.
(33) LEINZ, V. e AMARAL S.E. do. *Geologia geral*, 3a. ed. São Paulo, 1966, p. 499.
(34) BAUER, E.J. *Basin Study*. Maceió, 1960, ("Maceió formation").
(35) BAUER E.J. Op. cit. ("Jequiá formation").
(36) BAUER, E.J. Op. cit. ("Barreiras formation").
(37) BAUER, E.J. Op. cit. ("Alagoas formation").
(38) UMBGROVE, citado em ZEUNER, F. E. *Geocronologia*, Barcelona 1956, p. 393.
(39) DERREAU, M. *Précis de géomorphologia*, Paris, p. 52.
(40) TRICART, J. e CAILLEUX, A. Cours de géomorphologi . Paris 1954, p. 5.
(41) UMBGROVE, citado em ZEUNER, F.E. *Geocronologia*. Barcelona 1958, p. 392.

(42) UMBGROVE, citado em ZEUNER, F.E. **Geocronologia**. Bacelona 1956, p. 393.
(43) BAUER, E. J. Basin Study, Maceió, 1960, p. s/n
(44) BARBOSA, Octavio, Ibden, ibden.
(45) KING, L. C. *A geomorphologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia*. Ano XVIII, nº 2, Rio, 1956, pp. 171, 173 e 210.
(46) COOK, J. T. *Annual geological report*. Maceió, 1957. (mapa geológico).
(47) KREIDLER, W.L. e ANDERY, P. A. *Relatório de 1948*, C.N.P. Rio, 1949, pp. 76-77.
(48) JONES, R.M.P. *semi-annual subsurface geological report*. Maceió, Petrobrás, jun. 1959. pp. 14 e seg.
(49) LOPES, E.P. *Seismic refraction line R-1*. Maceió 1956. (carta representativa).
(50) BATBOSA, O. *Quadro provisório de superfície de erosão e aplainamento no Brasil. Revista Brasileira de Geografia*. Ano XXVII, nº 4, Rio, 1956 (entre pp. 106-107).
(51) TWENHOFEL, W.H. *Principles of sedimentation*, 2a. ed., New York, 1950, p. 544.
(52) TWENHOFEL, W.H. Op. cit. p. 177.
(53) KLEIDLER, W.L. e ANDERY, P. A. *Relatório de 1948 do C.N.P*. Rio, 1949, pp. 76-77.
(54) RELATÓRIO final de completação dos poços Pe-st-1-Al e Pa-1-Al. Arquivo Setex. Petrobrás, Maceió.
(55) TRICART, J. e CAILLEUX, A. *Cours de géomorphologie*, Paris 1954, p. 168.
(56) ANDRADE, G.O. Itamaracá. Recife, 1955, p. 36.
(57) KLINK, L. C. *A geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia*. Ano XVIII, nº 2, Rio, 1956, p. 173.
(58) FINCH, V.C. e TREWARTHA, G.T. *Geografia física;* México, 1954, p. 319.

OS NÍVEIS DO MAR

O GLÁCIO-EUSTATISMO

É o fenômeno de elevação e abaixamento do nível do mar, em face do crescimento (congelamento) ou diminuição (derretimento) das geleiras terrestres.

As evidências deste fenômeno já estão reconhecidas em todos os continentes, o que não poderia faltar no litoral da **Região Lagunar de Maceió.**

A Glaciologia

O conhecido fenômeno dos levantamentos e rebaixamentos do nível dos mares dá-se muitas vezes com os avanços e crescimento das geleiras, da mesma forma que os seus rebaixamentos indicam seus recuos. Assim, as investigações científicas passaram a definir uma nova ciência: a **Glaciologia.** A observação dos glaciares, hoje importa como causas indiretas e modeladoras de certas formas de relevo, principalmente, naqueles lugares em que estão presentes, como repercutem junto aos litorais, se bem que imprimam, além disso, influências nas áreas interiores dos continentes, quer pelas modificações dos climas com os mares elevados, proporcionado climas áridos, ou com estes recuados, desenvolvendo climas menos uniformes e descontrolados, portadores de aguaceiros.

Esses estudos se desenvolveram desde que Depéret (1909) e Lamothe (1911), realizaram investigações em trechos do litoral do Mediterrâneo, considerando-se fundada a sistemática sobre os níveis do mar no Pleistoceno. Constitui a "teoria da eustásia glacial" ou do "controle glacial" (*glacial control),* como nos informa ZEUNER, e acrescenta (por exemplo de Daly, 1934) que supõe as fases de níveis elevados: formam-se as "praias elevadas", correspondendo a interglaciares e, as fases de nível baixo, a galciações" (1).

As mudanças de níveis explicam-nos a presença de certas formas deposicionais encontradas em todos os litorais; pois, sejam quais forem as causas que levam as geleiras a esses aumentos e diminuições, tem-se procurado explicar o aparecimento de terraços marinhos soerguidos e também as "praias levantadas" ou "elevadas", como aquelas do litoral inglês de que nos fala STEERS (2).

Entendemos que há uma preferência para que sejam realmente verdadeiros os estudos destes acidentes litorâneos, por aqueles que não foram afetados por intensos movimentos estruturais, desde os fins do Terciário ou mesmo do início do Quaternário. Contudo, adverte TRICART, (3) tenhamos cuidado diante das consequências de fases de lento *diastroismo*, sem nos esquecermos das influências do *eustatismo diastrófico*, rebaixando as bacias oceânicas, ou mesmo elevando-as, quando a calota gelada pesa sobre algumas partes de certos continentes. Em face disto, notamos, afirma ANDRADE

(4) a restauração da teoria dos movimentos eustáticos de SUESS, que o "netunismo" de WERNER arruinara. Deduzimos que não se pode esquecer que a "a forte viscosidade da crosta terrestre introduz uma latência, digna de nota, mesmo na escala de duração do Quaternário recente" (5). Esta é uma apreciação feita sobre o tempo decorrido do degelo do Escudo Canadense e da Escandinávia, como consequência do seu lentíssimo soerguimento.

O motivo destes fenômenos relativos às geleiras, ainda se discute, apesar de um grande número de estudiosos inclinar-se para as causas astronômicas, enquanto outros tentam explicá-los pelas geográficas.

Apesar das dificuldades em esclarecer o problema, idéias têm aparecido, fruto de observações, para explicá-lo. Ultimamente surgiu uma hipótese de autoria do professor ANDRÉ CAILLEUX, baseada nos estudos de E. WEGMANN, que apresentou suas idéias em 1941; deduzindo aquele mestre francês a teoria da *"Autocatálise dos inlands de altitude"* (6).

Outra hipótese procura encontrar justificativas para as causas do aparecimento das *glaciações*, e parte de que temos em tela, assevera THIEL (R.) (7): "Andrew Crombie RAMSEY achava que a glaciação foi consequência da formação de montanhas no Período Terciário".

Entre outras cadeias montanhosas podemos citar: os Andes, os Alpes, os Apeninos e o Himalaia.

E o autor citado faz outras referências, acrescentando: "a hipótese de RAMSEY encontrou uma convidativa comprovação por épocas glaciares anteriores".

Das causas apresentadas para a formação de geleiras ou dos períodos glaciais, notamos que as da teoria astronômica se mostram as mais viáveis. Contudo, os aspectos da mesma foram desenvolvidos como nos mostra ZEUNER (op. cit. (1), págs 146 e 155), por dois caminhos: a) o cálculo da duração baseada no ritmo da sedimentação (PENCK e BRUCKNER); b) a formação de uma escala de tempo astronômica a partir das perturbações periódicas da órbita da Terra.

"As perturbações periódicas que sofre a órbita da Terra são devido a atração mútua dos planetas, a causa determinante das trocas na quantidade de radiação que procedente do sol, recebe a Terra, são elas: 1) a obliquidade da eclíptica, 2) a excentricidade da órbita e 3) a precessão dos equinócios."

Por motivos de seus informes serem qualitativos, esmoreceu-se um pouco esta teoria; mas um intenso trabalho matemático a reavivou a começar com Lagrange em 1782, Leverrier o adiantou com a publicação principal em 1843, sendo resumido por Stockwell, que após 10 anos de trabalho publicou novos cálculos das perturbações em 1873; os resultados foram tabulados, com interpretação climatológica por Pilgrim, em 1904. Depois (1913) o material numérico foi de novo calculado por Milankovitch; organizou tabelas, dando os efeitos combinados das perturbações em face da radiação de calor recebida na parte superior da atmosfera, que resulta nas influências das perturbações sobre o clima terrestre.

Chegou-se à conclusão de que as fases glaciais estão correlacionadas com as fases de radiação estival baixa. Unindo-se as provas geológicas com a escala de tempo astronômica, por meio das curvas de radiação, calculadas por Milankovitch (1930), foi confirmada a existência das glaciações, conforme foi tratada por ZEUNER (1945), MEINARDUS (1944) e WUNDT (1944), (in ZEUNER op. cit. 1956 (1). A datação ao radiocarbono fora do Brasil era feita com reservas, tudo nos mostra que estava no começo (ZEUNER).

Atualmente, os resultados obtidos pelos dois métodos juntos, confirmaram a realidade dos períodos glaciais, têm sido comprovados pela ciência e pelos satélites artificiais, conforme dados conhecidos até 1984. Adiante apresentamos os mais recentes resultados de datações feitas diretamente neste litoral com o C14.

Reveladas as mais evidentes explicações quanto ao aparecimento dos *glaciares* retornemos ao seu resultado como apoio às nossas sugestões aplicadas ao caso da **Região lagunar de Maceió**. Daí, deduzimos que as calotas polares têm demonstrado oscilações através do tempo geológico.

Considera TRICART (8) que são congecturais estas afirmativas quanto ao Quaternário Antigo, e diz que "os níveis marinhos incontestavelmente mais elevados que se acham em regiões estáveis, estabeleceram-se a cerca de 20-30 metros no máximo" (acima do mar), aos quais nós atribuimos as formas contemporâneas de terraços que encontramos nas bacias das lagoas e em colinas ou pequenos *replats*. Aquelas no vale do Mundaú, de Satuba até Gustavo Paiva, e os outros perto de Marechal Deodoro pela margem direita da Lagoa Manguaba; contudo, outros sinais desse nível temos encontrado nos mais diversos lugares da **região lagunar**.

Embora consideremos que tenha havido um tectonismo nos começos de Pleistoceno e rebaixamentos de alguns trechos das formações citadas, sabemos que aquela parte de colinas foi movimentada, e que o tempo depois dessas agitações se tenha tornado relativamente calmo, até mesmo aos nossos dias, podendo ser apenas registrados movimentos de formas locais por escorregamento e pequenas acomodações, não sendo de todo capazes de alterar os vestígios dos níveis do mar, no passado.

Essa possível quietude nos faz acreditar na permanência de níveis mais altos, mesmo que isto contrarie o que nos diz o mestre TRICART; pois ele confessa não ter realizado estudos mais apurados, sobre tais aspectos, nas regiões em que temos observado esses vestígios do passado geológico de nossos ambientes naturais.

Certos também estamos de que encontramos, no litoral lagunar e calhas de lagoas, terraços de erosão marinha, terracos marinhos (eustáticos) e praias, que hoje registramos, como testemunhos dos níveis que o mar promoveu em suas fases transgressivas e que se tornaram expostas nas regressivas.

Estudos realizados mais amplamente revelam que a paleontologia, a páleo-climatologia e a páleo-geografia (também entre nós os mais recentes) indicam que houve, ao que se deduz, *quatro grandes glaciações* através dos tempos, apresentando intervalos menores e outros maiores de até 250 milhões de anos; suas marcas na região lagunar estão, sem dúvida, nas camadas sotopostas.

Diz textualmente ANDRADE que: "um dos passos decisivos dados para o reforço da teoria do *glacial control* foi a verificação

de que os avanços e recuos dos gelos se fazem simultaneamente nos dois hemisférios (AHLMANN, 1952: WILLETT, 1953" (9)). Sobre este processamento diz BAULIG (H., 1950) que, se as glaciações se tivessem alternado nos dois hemisférios, "as baixas latitudes ter-se-iam portado como zona neutra, espécie de "pivot" (10).

Estes argumentos evidenciam as nossas afirmações, quando defendemos a tese de preservação de níveis eustáticos do Quaternário, em nossa região lagunar, desde o Pleistoceno Inferior (desde há 2.500.000 anos a.C), passando pelo Médio e Superior até o seu final em torno de 18.000 anos a.C) e alcançando o Holoceno quando, dela 3.000 anos a.C., tivemos as últimas invasões do mar.

E para que se tenha uma idéia dos *inlands* ou das *calotas polares*, basta que nos detenhamos um pouco sobre suas espessuras, segundo os resultados obtidos pelas prospecções geofísicas que se renovam a serviço do Ano Geofísico Internacional (1957-1958), asseguram-nos que foi encontrada a base da massa de gelo na Antártida, a uma profundidade de 3.300 metros, na estação americana Byrd; os russos a encontraram na estação Pionnerskaia, afastada 400 quilômetros do litoral (neste a calota polar tem uma espessura de 165 metros) a uma profundidade de 3.500 m (11).

Subidas e descidas do mar

ANDRADE informa-nos que, segundo AHLMANN (1952), calcula-se o volume total das geleiras da Groenlândia em 26 a 36 milhões de metros cúbicos, o que seria capaz de elevar o nível dos mares a 65 ou 90 metros. No entanto, fazendo-se uma concessão aos ajustamentos isostáticos a elevação poderia ser de 43 a 60 metros (12). Tais resultados são confirmados por CAILLEUX (13), caso as geleiras atuais se fundissem, e assim é que há a afirmativa de KUENEN: "geralmente o volume tem alcançado o que corresponde a um rebaixamento do nível do mar de 50 a 150 metros abaixo da posição atual" (14). Mas, adiante, explica que a reação isostática tem reduzido esse rebaixamento de 10 a 30%, diminuindo aqueles extremos quanto à diferença entre ambos, passando a ser de 60 a 80 metros, resultado este que se aproxima do que vimos acima.

Marcam-se as fases de estacionamento dos níveis do mar, quando se tem um espaço de tempo entre duas glaciações, uma fase interglacial (também chamada "cataglacial"), que termina quando as geleiras começam a crescer (fase "anaglacial"), marcando

uma outra fase, a glacial. O máximo de nível do mar, que caracteriza uma deglaciação, chama-se de *optimum climático*, e são essas fases de fenômenos dos glaciares que marcam muitas das feições dos litorais de hoje, pela construção neles, dos verdadeiros sinais deixados por esses movimentos dos mares e, principalmente, quando não temos a ação tectônica que possa afetar estas formas conservadas como antigas consequências dos níveis marinhos. Os estacionamentos, que afetam as épocas de nível alto, como as de rebaixado, alteram o trabalho de certos agentes morfogenéticos e, assim, é que as formas depositadas sofrem ataques diversos.

Os entulhamentos são mais propícios quando os mares têm alteadas suas águas. Dá-se um **movimento eustático positivo**: os litorais são invadidos e até mesmo as linhas de contato com o continente recuam, isto nas costas baixas; nas mais altas, os sinais são encontrados a muitos metros acima do nível atual dos mares.

Por ocasião dos **movimentos eustáticos negativos**, recuando o mar, repercute nos rios que alteram a **linha de perfil de equilíbrio**, e intensifica-se a erosão, facilitando o arraste em muitas das superfícies antes acumuladas, como terrenos moles no fundo raso dos litorais e pelos vales acima, em regiões como a de Maceió. Acentuam-se os **terraços fluviais** sempre derivados dos depósitos dos vales inundados. Aparecem as "praias levantadas", as quais muitos autores preferem chamar de "praias antigas" a fim de que se evite o inconveniente de sugerir, como já frisamos, o resultado de uma *reação isostática*.

Para lembrarmos atribuições às influências do nível dos mares, faz-se necessário que consideremos a advertência feita por TRICART, sobre as "dificuldades resultantes das reações isostáticas" devidas às diferenças dos "dados teóricos". Alguns autores afirmam que a fusão total dos gelos tenha recolocado o globo na situação de níveis em que se encontrava no Plioceno, ou mesmo no decorrer do período interglacial de Mindel-Riss, a 70-90 metros a mais do que o atual, enquanto outros admitem uma forte reação isostática, favorecendo um nível superior de apenas 30 metros.

Mas, nós não nos inclinamos aceitar esta opinião, porque já dissemos que a nossa região lagunar tem mais nos sugerido movimentos de ordem subsidente e, caso o tenham sido por basculamento de certas estruturas, não definem claramente esses resultados, o que seria, é lógico, denunciado pelos tabuleiros, apesar de reconhecermos, em sua estrutura, formas ligeiramente acomodadas antes das invasões que mais caracterizam os períodos das últimas oscilações dos glaciares do Cuaternário Recente ou seja, de sua parte média até agora.

Em retrospecto ao Mapa Geomorfológico, ressaltam-se as curvas batimétricas que se postam em frente do nosso ambiente lagunar atual, mostrando a presença de uma topografia submarina reveladora de anfratuosidades para o lado do continente, como um demonstrativo imperioso de canais fluviais subaquáticos (cañons submerinos); cavados pelos rios Mundaú, Paraíba e São Miguel nas fases em que o nível do mar ficou abaixo do atual.

Insinuam ambiente de estuários os cantos de tal recuo para cada rio, que por aí passava, no corpo do delta perfeitamente discriminado, mesmo que estejam trabalhados pelos processos da evolução deste litoral. São também afirmações do movimento positivo do mar sobre o continente, invadindo os vales rebaixados, passando ao domínio de estuário as calhas ampliadas por vários fenômenos que, proporcionados pelas marés das águas fluviais (dinâmicas) e marinhas, contribuiram com as transgressões do Quaternário, para o "fácies" atual.

Observando-se o BATHYMETRIC MAP da Petrobrás, que inclui a área marinha postada em frente à **Região Lagunar de Maceió**, notamos perfeitamente a curva dos 20m aproximar-se da linha do litoral de hoje. A dos 25m começa a acentuar a forma dos vales submarinos dos rios acima citados. Notamos a predominância do Mundaú, com um escavado mais perto do continente. (Mapa Geomorfológico).

Deduz-se, em face da posição das curvas batimétricas, que as lagoas de agora eram estuários, ocupando áreas deprimidas, cujas formas fechadas surgiram posteriormente, quando os cordões litorâneos barraram as desembocaduras afogadas e abertas, imitando baías meio alongadas.

O mar começava a subir de nível para oscilar depois, em desníveis menores, até a situação atingir as condições do presente.

As curvas de nível do fundo marinho indicam que o rio Mundaú sempre fluiu na direção de sudeste. Os seus dois afluentes seguindo esta direção, mudavam-na para leste a uns 10 quilômetros do litoral que conhecemos e confluiam no principal. À medida que a curva dos 25m foi atingida, nota-se que o rio São Miguel tornou-se afluente do Paraíba-do-Meio.

A partir da curva dos 45m o "vale sumarino" torna-se único para o Rio Mundaú e a dos 50m encrava-se mas. Este vale principal e bem entalhado, desde os 20m, é a razão principal de os navios que demandam o porto de Maceió, entrarem pela "barra" em frente à praia do Sobral, por onde o Mundaú chegava ao mar, vindo pela Levada e Praça Rodolfo Lins.

A curva dos 100m já é menos recuada para o continente, o que indica os sofreamentos do mar, obrigando o rio a não mais encravar-se em busca de seu nível de base.

Seguindo-se as profundidades das curvas batimétricas referidas, na direção de sudeste, com ligeira inflexão para sudeste-leste, e pelo meio do *cañón* submarino do Mundaú, podemos ter as proporções que se seguem. O ponto de partida é a praia do Sobral em uma "boeira" que indica ter por ali passado o mesmo rio e seu afluente Reginaldo.

Distância do *cañón submarino* do rio Mundaú para o litoral

Quadro nº 3 medidas em metros e distâncias do litoral

Curva batimétrica	Distâncias do litoral	
	pelo meio do *cañón*	pelo lado norte
25m.................	7,00 Km	12,70 Km
50m.................	18,00 Km	22,00 Km
100m.................	31,00 Km	32,00 Km
200m.................	32,80 Km	34,40 Km
300m.................	34,10 Km	35,50 Km

Dados calculados pelo autor no Bathymetric Map Petrobrás - Maceió.

Imaginamos, pelas referências acima, o "corredor" submarino no ser mais conforme até os 100m de profundidade e distante 31 Km do litoral. A curva que se aproxima do continente traz, para este, a sua profundidade.

As distâncias das curvas que ficam do lado meridional do *cañón* são equivalentes às transcritas do lado norte-oriental, conforme o BATHYMETRIC MAP.

Daí descamba para a curva dos 200m, fim da *plataforma continental* e começo da *região pelágica* da qual a curva dos 300m é mais suave e bem aproximada daquelas (100 e 200m), o que revela a caída rápida do *talude continental* para as profundezas do oceano.

A formação do *cañón* evidencia a submersão de uma grande faixa de litoral-continente, que esteve a descoberto, quando o mar recuou e baixou de nível e depois foi coberta pelas águas.

Isso, se deu, até o mar estacionar e pouco oscilar em torno do nível atual, podendo ter construído as *formas litorais* que nos

servem de limite entre o mar e a terra, como resultado de um equilíbrio de uma fase de sua história geológica.

Este aspecto indica que os vales escavados pelos rios que deságuam nele já ficaram a descoberto. Depois foram invadidos e ficaram submersos nas águas do mar elevado de nível.

Agora, referimo-nos às curvas batimétricas, que indicam ter sido sempre o Mundaú o rio principal, com os afluentes Paraíba-do-Meio e São Miguel (este fora de nossa área de estudo), quando a linha do litoral dos nossos dias estava abaixo do nível presente, a uns 15 quilômetros mar a dentro.

Isso porque, conforme veremos, o mar, segundo os glaciologistas, já baixou de nível e elevou-se inúmeras vezes, chegando em seus extremos a menos de 60 a 100 metros, e subindo a mais de 60 ou 100 metros do limite atual, de sua superfície.

Essas oscilações causadoras desta realidade devem ter sido as que ocorreram desde os começos do período Pleistoceno (há 2,5 milhões de anos a.C. até umas das últimas ocorridas em torno de 3.000 anos antes de Jesus Cristo, quando baixou quase ao nível atual.

As glaciações

As quatro glaciações clássicas referidas ao Quaternário: Gunz, Mindel, Riss e Würm, são o resultado dos estudos e pesquisas de PENK e BRUCKNER (1909), que "estabeleceram seu já famoso e quase demasiado geralmente aceito esquema de divisões". Comprovaram-no, acrescenta ZEUNER, em toda a periferia dos Alpes depois do que notaram "ser aplicável em todas as partes" (15). E apesar de alguns autores o contestarem (16), deduzimos dele que todas as glaciações tiveram no Quaternário, a partir da Gunz, dois estágios, sendo que a de Würm apresenta-nos três. Os informes levam-nos a considerar o estudo feito por ANDRADE na ilha de Itamaracá em Pernambuco (17).

Assim é que a partir do interglacial de Riss-Würm, mesmo obedientes ao esquema clássico do glácio-eustatismo quaternário, como nos mostra GUILCHER (18), concordamos, quase na sua totalidade, com o do geomorfólogo pernambucano que, ao referir-se aos níveis embutidos naquela ilha, afiança o que havíamos pensado como as primeiras informações sobre os que se apresentam na região lagunar, atualmente mais bem estudados.

O esquema apresentado por ZEUNER mostra-nos a fase em que podemos iniciar as nossas referências, possivelmente, testemunhadas pelo nível de 60 metros rebaixado para o de 40 metros pelo crescimento das geleiras de Riss, causando, em seus dois estágios, rebaixamentos para os níveis de 30 metros; segue-se o interglacial Riss-Würm.

Assim chegamos a concordar com o esquema do estudioso de Itamaracá porque, quanto aos outros níveis que tiveram sua apresentação, achamos serem os mesmos comparados com aqueles que nos oferece ZEUNER, referentes à "sucessão de linhas de praias em várias partes do mundo", sendo ele uma reunião dos dados obtidos por ZEUNER (1942), CHOUBERT (1946) e TESTER (1948) e detalhado pelo próprio ZEUNER (1952). (19).

O tempo em que se processaram esses fenômenos para o establecimento de tais níveis está por volta de 400.000 anos A.C., enquanto, os mais nítidos, os temos, sobretudo, a partir de 125.000 anos A.C, em face do que asseveramos serem os níveis de 20 metros e os de 8 a 10m finalizados por um de 2, 3 e 5 metros. Mas, a presença de terraços marinhos e de depósitos recentes, repetindo um nível de 3 a 5 metros sobre o plano dos mares atualmente, implica na afirmação da "pequena idade do gelo" (*little ice age*), assegurando o episódio da *transgressão flandriana* como resultado da fusão dos glaciares de Würm.

Enfim, o que tentamos realizar é uma conexão com os estudos feitos no litoral do vizinho Estado do norte, para que não se fuja a um critério que se faz universalizado, capaz de nos oferecer maiores detalhes das características de cada nível nas mais variadas regiões do globo. E apesar de se considerar um erro da escola de DEPERET, os níveis que foram estabelecidos como gerais, não se nega que os "trabalhos recentes fazem, em geral, justiça a tal esquema" (20).

Apesar de se ter a noção de que houve um pequeno movimento regressivo, pouco antes da Era Cristã, evidencia-se uma ligeira transgressão, e que para nós se torna claro com a investigação de POLLI, citado por TRICART que, por vários meios, obteve dados a partir de 1886 até 1945, e encontrou uma média de 11 milímetros para cada 10 anos. Reaquecem-se os polos e os gelos fundem-se rapidamente, é o que nos informam os estudiosos da glaciologia. Toda esta série de fatos e resultados obtidos nos conduz a aceitar o que certos autores afirmam sobre o nível "dunquerquês", que acentua modificações climáticas.

Os níveis do "pré-flandriano, flandriano e subatual, que são numerosos", acentua GUILCHER, nos dão "a idéia de que efêmeras transgressões marinhas ocorreram no curso do período pré-flandriano, sendo o resultado das oscilações dos glaciares de WÜRM" (21). Tal afirmativa conduz-nos à consideração, em partem do esquema apresentado por ANDRADE, que depois registrou o nível mais inferior (2 a 3 metros) em outros Estados nordestinos e no próprio vale do **Amazonas** (22) para não falarmos em alguns mais.

É o conhecido nível "dunquerquês" resultante do optimum climático da transgressão flandriana, cuja data se firma de 6 a 5.00 anos a. C., como formas resultantes de seu avanço. Conclui-se que foram postas a descoberto, isto é, acima do nível atual do

mar, a partir dos "500 (MATTHES) ou 200 (ALHMANN) anos antes da Era Cristã", por aquela "pequena idade do gelo" (*little ice age*) dos glaciologistas norte-americanos (23), ou outras efêmeras oscilações.

Vale afirmar que as discussões sobre o assunto chegam ao ponto de tratar-nos com a descrença em relação a tudo quanto se tem feito neste sentido, mas a verdade é imposta às regiões tropicais, por terem sido estas isentas, quase por completo, da presença (excetuando as grandes altitudes) de massas geladas.

Ultimamente tivemos as revelações de CESARE EMILIANI, baseadas em análises de "isótopos de oxigênio" em testemunhos de alto mar no Caribe e Atlântico equatorial, de que houve um número de 20 glaciações, dos fins do Terciário aos meados do Quaternário (24).

Inúmeros autores refutam tais resultados, enquanto outros os consideram um desafio ao que se conhece. Entre os que refutam seus resultados aparece o francês M. GIGOUT, que diz acreditar em 12 glaciações, segundo VENZO (1964).

Para que fossem possíveis tantas glaciações (20), conforme EMILLIANI, o tempo para elas seria o intervalo dos últimos 1.100.000 anos, pelo que faz adaptações de algumas com a presença do **homem primitivo.**

Como vemos, o assunto das *glaciaçoes* continua em evidência e, à medida que os princípios da radioatividade possam ajudar os calculos de tempo, haverá sempre esta procura de um conjunto de datas que respondam às interrogações do passado geológico terrestre e do aparecimento do próprio Homem.

Os páleo-climas

Foram as mudanças dos climas que trouxeram uma sequência com repetições que comprovam as influências de fortes pluviosidades, como formas de equilíbrio em tentativa com as oscilações dos níveis do mar; sobre isso restam muitas dúvidas ainda.

Notamos que os agentes morfogenéticos atuaram, favorecendo a que as formas de relevo passassem por intensas transformações como nas regiões temperadas, onde se nota a intensidade dos **glaciares** e de seus efeitos, modificando, acentuadamente, as disposições de novas posições de relevo em rítmo constante de mudanças, principalmente no Quaternário Antigo e parte do Médio.

Assim, confirma-se que as fases áridas e semi-áridas de regiões como a nossa sofreram mais a ação das *oxidações* devido ao calor e às chuvas, caracterizando as formas de relevo na dependência dos transportes fluviais, lençóis superficiais de escoamento, mais do que os deslocamentos de massa de terras pelo fenômeno da "solifluxão", sempre mais comum àquelas regiões de médias e altas latitudes.

É provável que o fenômeno observado nas camadas do Grupo Barreiras seja o processo da diagênese, decompondo os feldspatos depositados e mudando-os em caulim ou argilas plásticas e claras. Sendo decomposição de subsuperfície, no interior das camadas, o clima poderá influir indiretamente com as águas de infiltração oriundas das chuvas.

São esses aspectos, proporcionados pelos *climas do passado*, que nos levam a considerar que as influências do mar, em nosso litoral, tenham sido de tal forma preservadas que ousamos aceitar o que nos informa ANDRADE (25) sobre os terraços eustáticos do litoral pernambucano na ilha que estudou.

Fizemos apenas uma ressalva quanto aos níveis relacionados com os estágios da glaciação de Würm, posto que TRICART e DERREAU põem dúvidas sobre os efeitos dos glaciares na construção de tais níveis, contribuindo para que sejam esculpidos os terraços marinhos e as "praias levantadas". Afirma o primeiro que: "as variações do nível marinho são a consequência indireta das oscilações paleoclimáticas, estas, por sua vez, de caráter mundial" (26). Enquanto o segundo acha não ser possível admitir mais a idéia de que a cada glaciação corresponda um terraço marinho (27). Consideramos exagero confinar tudo às influências climáticas, como se estas até o momento não tivessem perfeitamente conhecidas suas causas.

Não se cogita aqui em negar a determinante climática no modelado do relevo, mas em atender ao raciocínio de que o mar, elevado de nível, pode deixar marcas de sua presença ali, nos lugares em que os terraços de tal natureza estão presentes. É o próprio TRICART que afirma: ..."as influências climáticas por mais importantes que sejam não conseguem fazer despercebida a unidade dos processos ligados às vagas e às correntes marinhas" (28).

Destarte, outros fatores contribuiram para com tal deposição e forma: portanto, negar a presença do mar na construção, pelo menos indireta de tais acidentes, porque o clima proporcionou geleiras, é negar o critério, o esforço, e os princípios científicos que nortearam a teoria do *glacial control*. Concordamos com GUILCHER quando a certa altura de sua obra, assevera: "não há razão para renunciar à sistemática de DEPÉRET para a sucessão dos terraços quaternários", e conclui com justiça: "certamente o processo do trabalho investigador tem posto (e seguirá pondo) de manifesto, em muitos lugares, a debilidade das construções ou hipóteses de certos partidários do eustatismo". (29).

É este para nós o mais evidente sentido do glácio-eustatismo, pois, se as deformações tectônicas alteraram muitos trechos dos litorais, desmanchando as evidências dos níveis do mar, resultando nos *terraços marinhos* e *praias antigas*, em outros lugares tudo permaneceu pouco alterado, confirmando o passado geológico, o que presumimos ter-se reproduzido na **Região-Lagunar de Ma-**

ceió, onde, das fases do Quaternário até os nossos dias, não se podem mais admitir movimentos tais que obliterem esses irrefutáveis testemunhos do efeito dos glaciares sobre os níveis do mar.

Apesar de tudo, não devemos esquecer as teorias dos "fixistas", como BAULIG, e a dos "mobilistas", como UMBGROVE, além dos quais aparecem JESSEN e BOUCART (30), traduzindo os movimentos que podem sofrer os bordos continentais, alterando a realidade dos níveis eustáticos; mas, justas, também são as reivindicações de sua permanência, o que pensamos, como temos estudado, existir como expressão de permanência até os nossos dias os níveis adiante discriminados.

*As mais recentes medidas dos níveis do mar pelo C 14 no litoral alagoano, ajustadas à Região Lagunar de Maceió**

As idéias, as teorias e os métodos expostos até aqui, sobre a glaciologia e os níveis eustáticos, poderemos considerá-los como clássicos para a determinação dos "níveis marinhos", até os fins da década de 1950; as informações e métodos de datação eram resultantes dos que se aplicavam fora do Brasil, sem que se tivesse feito uma pesquisa para se usá-los nas amostras coletadas aqui, como o método do radiocarbono.

Desse modo, teriamos informes diretos da idade das amostras a serem estudadas em laboratório. Fazia-se necessário para a atualização da ciência geológica no Brasil, bem como a paleontologia, a fim de não continuarmos a conjecturar e fazer cálculos, sobretudo, de datação, conforme os que eram feitos noutros países.

Um certo trabalho aparece sobre a influência dos níveis do mar no Quaternário, assinado por MARTIN, FLEXOR, MORNER e SUGUIO (31), é teórico informativo e metodológico.

Finalmente, o geólogo KENITIRO SUGUIO, do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, publicou um seu trabalho, sobre oscilações de nível marinho, na evolução das planícies marinhas, diz a certa altura: "Tem-se constatado que as oscilações do nível marinho nos últimos milhares de anos foram de fundamental importância na evolução das planícies costeiras brasileiras. Evidências dessas oscilações vêm sendo observadas há muito tempo (Hartt, 1870; Branner, 1904; Freitas, 1951; Bigarella, 1965). Essas evidências, que chegaram a ser atribuidas ao período Terciário pelos primeiros pesquisadores, foram posteriormente relacionadas ao Quaternário Recente, tendo sido estudadas inicialmente sob o ponto de vista essencialmente geomorfológico. Até a década de 60, pesquisas geológicas sobre as flutuações do nível marinho durante o Quaternário eram muito escassas no Brasil (Suguio, 1977). Uma das primeiras pesquisas, algo mais sistemáticas, envolvendo datações ao radiocarbono, foram efetuadas por van Andel e Laborel (1964) (32).

---

* Este assunto foi inscrito no texto original para o atualizar, a título de uma comparação, com o que se estudará há 28 anos.

Assim, arremata este aspecto do assunto: "As flutuações do nível marinho durante os últimos 7.000 anos têm sido estudadas por um grupo de pesquisadores da Universidade de São Paulo, Universidade Federal da Bahia e ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Téchnique Outre-Mer, France). Este grupo concluiu os estudos geológicos das planícies costeiras dos Estados de São Paulo, sul do Rio de Janeiro, Bahia, Alagoas e Sergipe."

Ao lado do trabalho referido foi organizado, uma extensa e rica bibliografia por KENITIRO SUGUIO, para o International Symposium on Sea Level Changes and Quaternary Shorelines; consta de uma síntese de cada trabalho num total de 75 (33).

Após essa fase de pesquisas verdadeiramente pioneiras, já foram concluídos outros tantos trabalhos ao longo do litoral de inúmeros Estados brasileiros, como Sta. Catarina e Paraná (MARTIN, L. & Suguio, K. (1986) (34).

No entanto, embasaram estas nossas considerações ao trecho do litoral alagoano, em estudo, os trabalhos de BARBOSA, L. M.; BITTENCOURT, A.C. da S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L. & MARTINS, L.: sobre as influências dos níveis do mar nos depósitos quaternários do litoral alagoano (35) e o de BARBOSA, L. M.: sobre o litoral de Alagoas em face dos níveis marinhos (36).

Por meio desses trabalhos nos foi possível tentar uma correlação com o **esquema da fase clássica**, como a designamos para os níveis marinhos da **Região Lagunar de Maceió**, interpretados de acordo com o que fez ANDRADE, G.O. (1955), para o litoral pernambucano da Ilha de Itamaracá (op. cit.), sendo aqui aplicados por nós, cujos resultados se nos mostram com aparências do novo esquema dos estágios apresentados por SUGUIO (37), e que repeteria aquele dos "seis estágios" (BARBOSA, M. L., 1981), pelos quais conhecemos uma parte da "evolução paleogeográfica do Quaternário da costa do Estado de Alagoas" (38).

Isto posto, podemos com mais acerto saber as datas de ocorrências de certos fenômenos geológicos do litoral lagunar de Maceió, e se fosse o caso, de todo o litoral alagoano. Uma vez que, é um tanto arriscado aplicarmos datações do passado a fatos geológicos, com base em cálculos e estudos feitos distantes do ambiente, mesmo que, inúmeras aplicações sejam confirmadas, como tantas se nos mostraram diante dos últimos resultados obtidos, com a determinação de datas de níveis glácio-eustáticos, através do C14.

Inúmeras são as causas, conforme vimos em páginas anteriores, que provocam receios a diversos autores, quanto à exatidão dos níveis mais antigos do mar, hoje conhecidos em várias partes dos litorais do mundo, para que não existam enganos ou mesmo erros.

Em face desta realidade MARTIN e SUGUIO (op. cit. 1986), nos esclarecem que "a altura da superfície do mar apresenta uma componente oceânica e outra geofísica", sendo os principais fatores oceanográficos: marés, correntes marítimas com ligação a correntes

em redemoinhos, mudanças da tendência por influência do vento, pressão, salinidade e temperatura da água. O seu resultado não é maior do que 1 a 2m, que é pequeno em relação às enormes concavidades e intumescências da superfície do mar devido às diferentes densidades do interior da terra" (39).

Continuam afirmando que a componente geofísica corresponde ao geóide e se confunde com a média do nível do mar: "as medidas geodésicas altimétricas têm sido obtidas desde 1975 pelo uso de satélite artificial como GLOS-3 e SLASAT, que nos permitem medir a superfície oceânica com muita precisão".

Tudo isso nos indica como nos revelam estes autores: "assim é possível mostrar-se a existência de ondulações com grandes comprimentos de onda, de muitas dezenas de metros de amplitude (até cerca de 100m) no sul da Índia. Geralmente são atribuidas às diferentes densidades da parte baixa do **manto** (o grifo é nosso) ou até do interfácie **núcleo/manto** (o grifo é nosso), em face dos argumentos de MÖRNER (1984) que se baseia na inexistência de correlação entre estas ondulações e a topografia do fundo ao lado daquela amplitude e comprimento de onda. "E arrematam: " quando estas ondulações são caracterizadas por pequenos comprimentos de onda a geóide oceânico mostra um variável conjunto de anomalias".

Por isso, sabemos que: "a superfície do geóide corresponde a uma superfície equipotencial do campo gravitacional da terra, sendo controlado pelas forças de rotação e de gravidade, que agem sobre o globo terrestre".

E concluem: " esta energia e consequentemente a forma do geóide, muda, não somente de acordo com a composição do núcleo e do manto pela relação entre a astenosfera e a litosfera, mas, também, como resultado de diversos fenômenos orbitais e suas interações (MÖRNER, 1980)".

Deste modo, os autores recorrendo, ainda a MÖRNER (1984), nos dizem: "as mudanças na superfície do geóide parecem ser muito mais rápidas na razão de 10mm/ano com um gradiente de muitos metros por quilômetro. A mudança de um "miligal" da força de gravidade diferenciará a superfície oceânica em 3,3m e a superfície da crosta continental em 1,7m."

De tudo quanto foi estudado chegamos à conclusão de que, tanto "as medidas do nível do mar, em alguns pontos da costa, são momentaneamente o resultado de uma complexa interação entre a superfície do mar e a superfície da terra, porque tais mudanças no volume das bacias oceânicas (tectono-eustasia) e mudança no volume dos oceanos (glácio-eustasia) têm uma influência mundial.

Tudo isso é o resultado das modificações da superfície do geóide (geóido-eustasia) e das modificações do nível da crosta terrestre porque têm uma influência local ou regional.

Por causa desses fenômenos é que se torna normal estabelecer-se as discrepâncias entre as reorganizações das posições de

níveis antigos do mar, em certos momentos de diferentes lugares do mundo, que são, particularmente claras durante os últimos 7.000 anos A.P. (Antes do Presente), porque a velocidade nesse tempo, as subidas glácio-eustáticas as fez tão rápidas que podem ocultar fatores locais e regionais.

Para a reconstrução de uma antiga posição concernente ao nível do mar é preciso se organizar um registro dessa oscilação no tempo e no espaço. Localizar esse dado no espaço é necessário para se conhecer no presente sua altitude com relação à original, uma vez que, assim, se pode saber sua posição relacionada ao nível do mar em tempo de sua formação ou sedimentação. Para se ter uma idéia do fato no tempo, deve-se saber quando se formou, o que já se pode conhecer através dos métodos de datação (isotópico, arqueológico, etc.), recordam-nos os citados pesquisadores, para que se obtenha uma curva das flutuações relativas do nível médio do mar.

Atualmente já se pode ter este conhecimento com relação ao nosso litoral, conforme já fizemos referências aos trabalhos que nos serviram de apoio, para que pudessemos atualizar os dados dos níveis do mar, particularizando a **Região Lagunar de Maceió**, em face das aplicações que fizemos, utilizando os resultados obtidos no litoral pernambucano (Ilha de Itamaracá) e com alguns encontrados em pontos do litoral de outros continentes.

Não há dúvida de que tenha havido uma comprovação, mas tornam-se limitados para um aprofundamento de nossas conclusões, pelo receio que temos em face da instabilidade do litoral através do mundo, embora, que tenhamos a abalizada afirmação de VALENTIM (citado por Leinz e Amaral, em sua Geologia Geral-1966), de que: "a concordância glacial e abaixamento do nível do mar indica uma flutuação de natureza eustática, não havendo tempo suficiente para o reajustamento isostático".

Afirmações como esta nos deixam confiantes para a aplicação dos principais e maiores níveis glácio-eustáticos reconhecidos em outros litorais, no desta região lagunar maceioense.

No momento, nos defrontamos com o registro de níveis do mar obtidos, diretamente no litoral alagoano, por meio do método que envolve as datações ao radiocarbono.

Em face desta nova realidade as nossas afirmações sobre os níveis glácio-eustáticos, há certo tempo estudados e reconhecidos, nesta parte do litoral de Maceió, confirmam-se, juntamente, com outras tantas afirmações que analisamos.

Os últimos 3 níveis de subida do plano do mar, durante os períodos de transgressões marinhas por efeito do derretimento dos glaciares, classicamente, denominados de Würm, ou seja, dos meados do Pleistoceno para o Holoceno; suas transgressões são agora designadas, entre nós, por: Antiga Transgressão (BITTENCOURT et al., 1979a); contudo, nos revela SUGUIO (1983/84): "datações

ao radiocarbono têm-nos permitido identificar evidências incontestáveis deixadas por dois episódios transgressivos, isto é, de níveis marinhos mais altos que o atual. Essas evidências são relacionadas à transgressão pleistocênica (cerca de 120.000 anos A.P. - antes do presente) e à transgressão holocênica (últimos 7.000 anos) " (40).

SUGUIO nos esclarece ainda que, o máximo da transgressão pleistocênica foi conhecido pela datação de fragmentos de corais de constituição aragonítica, encontrados sob um terraço arenoso construído, após a mesma, na planície costeira do Estado da Bahia; e acrescenta que a parte final da transgressão holocênica tornou-se bem conhecida por meio de numerosas datações ao radiocarbono, mediante curvas de flutuações do nível marinho em diferentes trechos da costa brasileira.

À transgressão pleistocênica (120.000 anos A.P.) chamaram-na (Suguio & Martin, 1978) de **Cananéia**, em face de ter sido com este nome denominados os sedimentos que deram origem na primeira fase transgressiva, ao longo do litoral de São Paulo: Formação Cananéia (Suguio & Petri, 1973) (Ibden).

À segunda transgressão ou últimos a chamaram de: **Santos**; por causa das conchas de moluscos encontrados nestes sedimentos holocênicos e que foram datados, as quais estão sempre ausentes nos pleistocênicos.

De um modo geral os especialistas confirmam para o Quaternário (Pleistoceno e Holoceno), com relação ao litoral alagoano (todo ele estudado), pelo menos, três grandes transgressões: 1) A mais antiga Transgressão (sendo mais de 120.000 anos: talvez 150.000 anos (?): b) Penúltima Transgressão (120.000 anos) e c) Última Transgressão, no auge a 5.100 anos (datas estas Antes do Presente).

Não há dúvida de que, entre essas fases de invasão do mar sobre o continente (na costa), existiam os intervalos de recuo e abaixamento do nível marinho (regressão), comumente inferior ao atual, conforme já foi dito.

Uma curva das posições de níveis do mar nos últimos 7.000 anos (A.P.) foi reconhecida para o litoral baiano, que, provavelmente, se encontra em Alagoas, porque nos diz o estudo de Barbosa et. al (1986): "os depósitos quaternários costeiros do Estado de Alagoas apresentam uma notável correlação, do ponto de vista de suas características geomórficas e sedimentológicas, com os depósitos quaternários das regiões costeiras dos Estados de Sergipe e Bahia" (41). O estudo do litoral alagoano por BARBOSA, M.L. (42) é objetivo, particularizado e sumário.

Em face de tudo que expusemos, a fim de justificar a atualização das datas aplicadas aos níveis glácio-eustáticos registrados no litoral da **Região Lagunar Maceió**, conforme o que se usava de acordo com a fase anterior à década de 1960, organizamos

com aqueles dados e os que foram datados pelo método do radiocarbono, com o material aqui coletado, o quadro que segue.

O mesmo pode carecer de alguma revisão, principalmente, com relação a algumas mais antigas datas de níveis, que possam confirmar as maiores altitudes das transgressões marinhas do Quaternário e meados e fins do Terciário, embora, saibamos que é difícil a datação por falta de indícios dessas formas do pré e do Quaternário antigo.

O quadro apresentado é uma tentativa de correlação com os níveis glácio-eustático, que na fase anterior à década de 1960 eram usados nos estudos geomorfológicos brasileiros, sobretudo, para o Quaternário, a fim de explicar a gênese e a evolução de inúmeras formas de relevo costeiro.

A confirmação de inúmeros dados anteriormente aplicados, como se mostram no quadro, na maioria, estão perfeitamente confrontados, que, para nós, acentuam as opiniões de vários autores de que, inúmeros trechos dos litorais do mundo pouco sofreram modificações, nos últimos milênios que têm acontecido as glaciações do Quaternário.

As datações e os níveis confirmados na faixa de tempo em que foi possível nossos especialistas determiná-los, deixam-nos ansiosos para que possamos ter o mais breve possível a idade dos que ainda não foram datados; assim, as conjecturas que somos obrigados a fazer no quadro poderão confirmar o que se encontra em outros litorais fora do nosso, mais uma vez nos dando oportunidade de que com acerto indiscutível identifiquemos, sem titubeios, as influências do glácio-eustatismo em inúmeras formas do relevo alagoano, mesmo fora desta região lagunar.

A aplicação desses níveis no Nordeste por ANDRADE, G. O. (1955), o faz pioneiro, tornando-se para nós o modelo que seguimos, obedecendo a níveis medidos como o fizemos pessoalmente ou baseados nos que foram determinados, nos terraços marinhos, pelas linhas de "refração sísmica" das pesquisas efetuadas na Bacia Sedimentar de Alagoas-Sergipe, especialmente a United Geophysical Campany, para a Petrobrás.

As mais recentes medidas desses níveis para a sua datação, mediante o método do rádiocarbono (C14), confirmam, se não, com exatidão, as anteriores, com uma excelente aproximação, as médias dos intervalos já conhecidos.

A constatação desses níveis na nossa **região lagunar** e a consideração ao que sempre esperamos que viesse a ocorrer, sobretudo, pela datação precisa nos levou a adotá-los, a título de sua atualização e concordância com os resultados obtidos.

NÍVEIS DO MAR NO QUARTENÁRIO DO BRASIL E NOUTROS PAÍSES COM RELAÇÃO AO NÍVEL ATUAL DO MAR, APLICADOS À REGIÃO LAGUNAR DE MACEIÓ - 1988

NO BRASIL					NOUTROS PAÍSES			
PERÍODOS GEOLÓGICOS	DENOMINAÇÕES	ANOS A.P.	GEOMORFOLOGIA	MEDIDAS EM METROS	DENOMINAÇÕES	ANOS A.P.	GEOMORFOLOGIA	MEDIDAS EM METROS
HOLOCENO	Regressão		Ter. marinhos	+ 2-5				
	2ª Trg. p. Últ. Trg	2.500						
	Regressão	2.700	Ter. marinhos	+ 3				+ 3
	1ª Trg. p. Últ. Trg.	3.600						
	Regressão	3.900	Ter. marinhos	+ 3-5	Pós I. do Gelo	3.000	Ter. marinhos	+ 2-3
	Última Transgres.(Santos)	5.100			Würm III-I.G. (Flandriana)	5.000		
		17.000	(O aborígine chega à região lagunar)					
PLEISTOCENO	Regressão		Ter. marinhos	+ 8-10	Würm III (pré- Flan.)	110.000	Ter. marinhos e estruturais	+ 7-8
	Penúltima Transg.(Cananéia)	120.000			Würm II-III	125.000		
	Regressão		Ter. marinhos	+ 10-20	Würm II	135.000	Ter. marinhos e estruturais	+ 20
	Mais Antiga Trg.	N.D.			Würm I-II	150.000		
	Regressão		Ter. marinhos	+ 25-30	Würm I	190.000	Ter. estruturais (Topos de colinas)	+ 40
	Trg.	N.D			Riss-Würm	350.000	Ter. estruturais, colinas (planos elevados nos vales e tabuleiros)	+ 60

Org. Ivan Fernandes Lima (sujeito à revisão) (Cada regressão expõe nas formas feitas pelo mar o seu nível anterior elevado)

(A.P. = Antes do Presente; Trg. transgressão; p. após; Últ. última; N.D. - Não Datado.)

Fontes: ANDRADE, G. O. (1955) Itamaracá. Imp. Oficial. Recife.
ZEUNER, F. E. (1956) Geocronologia. Ed. Omega.
GUILCHER, A. (1957) Morfologia Litoral y Submarina. Ed. Omega.
LEINZ, V. & AMARAL, S. E. (1966) Geologia Geral. Comp. Ed. Nac.
MARTIN, L. & SUGUIO, K. (1986) Excursion route along the coastal plains of the States of Paraná and Santa Catarina.
BARBOSA, A. M. BITTENCOURT, A.C.S.P. DOMINGUEZ, J.M.L. & MARTIN, L. (1986) The Quaternary coastal deposits of State of Alagoas: (Influence of the relative sea-changes. Publ. A. A. BALKEMA (Rotterdam).

Os terraços escalonados

A consideração dos níveis que podemos identificar na região lagunar, inseridos nas calhas das lagoas, possibilitam-nos a verificação de todos os resultados obtidos como designativos das paradas do mar em fases de repercussão neste litoral tropical, próximo à zona equatorial entre 9° 30' e 10' de latitude, pelas oscilações das geleiras, em espaço de tempo suficiente para marcar esses níveis.

Reproduzem-se na região lagunar tais efeitos, demonstrando uma forma marinha "transgressiva", que condiciona as possibilidades das afirmações de certa estabilidade deste litoral, a partir do Médio Quaternário, quando suas manifestações passaram a ser representadas pelos testemunhos de que podemos lançar mão para as mais prováveis razões de suas formas de relevo.

Dos níveis acima de 60 metros encontrados pela superfície dos tabuleiros que circundam as Lagoas Mundaú e Manguaba, e atingem, para o interior, mais de 100 metros, ressaltam-se entre estes, embutidos nestas calhas e nas dos respectivos rios, os níveis que testemunham os estágios dos glaciares de Würm, incluindo os que lhe sucederam causados por um mais novo acréscimo das geleiras. Os níveis clássicos estão adaptados aos indicados pelo C14 e dispõem-se da seguinte maneira numa tentativa de interpretação; cada regressão expõe as formas feitas pelo mar no nível antes elevado.

Cabe aqui uma advertência quanto à denominação dos terraços e formações de ilhas de aluvião (sobretudo os sedimentos trazedos pelos cursos d'água), que sendo flúvio-lagunares diretamente, também, o foram por ação de elevação do nível do mar, que, por meio de uma elevação das águas dos rios (mesmo, não sendo no período diário das marés), o foram temporariamente pelo tempo suficiente para sua formação. Por isso, comumente os designamos de: flúvio-laguno-eustáticos.

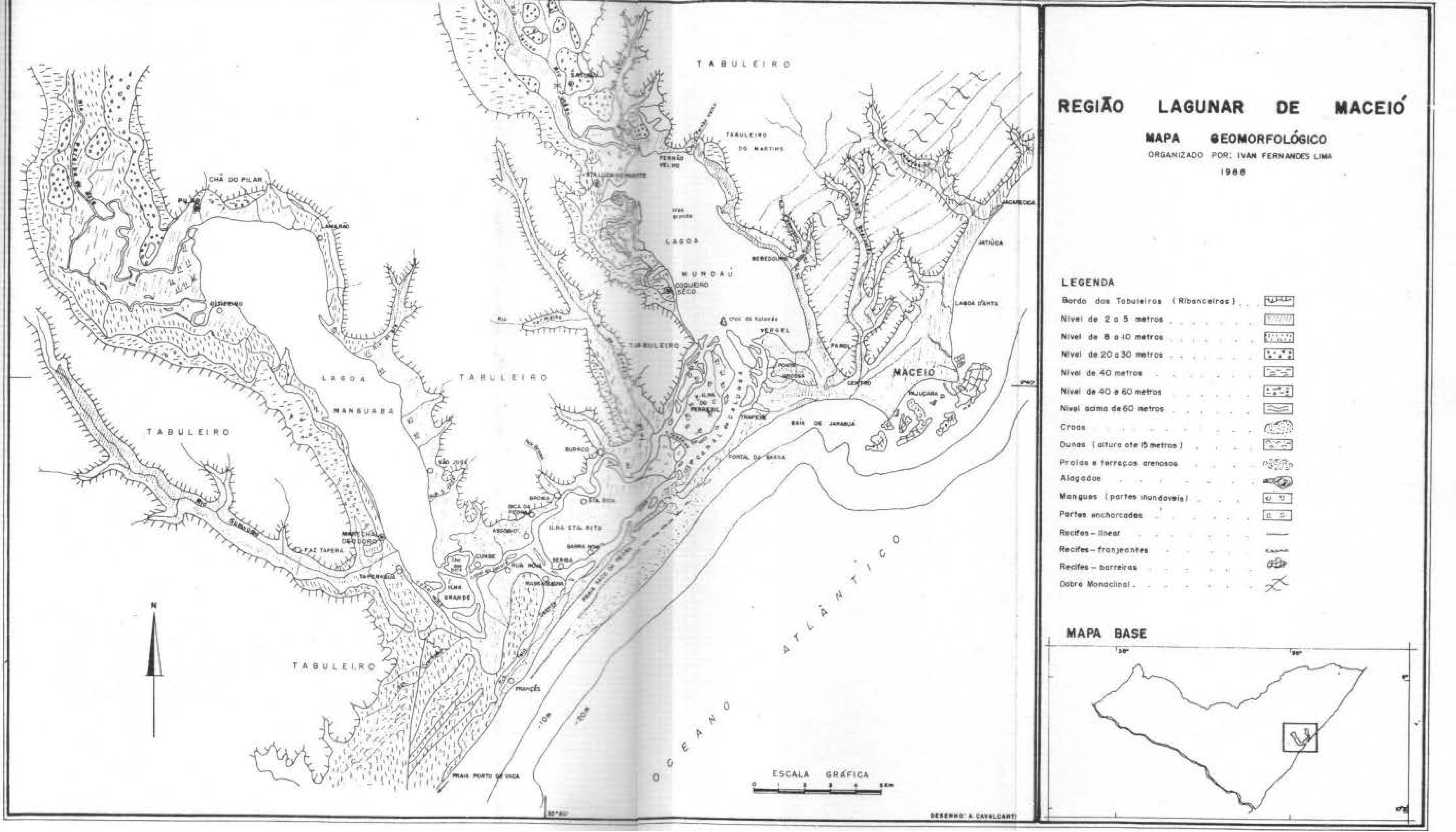
Outrossim, quando por força do hábito o designamos apenas de flúvio-laguno até certa distância do mar, é porque terminou o limite da influência do mar elevado pelo resultado glacial, aí sim, os designamos fluviais: e flúvio-lagunar, pela palavra *lagunar*, indica presença de água salobra, isto é, do rio-lagoa (doce) e do mar (salgada).

Logo, admitimos a presença do mar na lagoa (laguna).

A descrição das formas consoante os respectivos níveis marinhos são, até o momento, as seguintes (*):

---

*Conservou-se a descrição original, apenas na mesma, sendo incluídos os níves com a respectiva datação pelo método do radiocarbono, conforme os autores citados, para os mais baixos.



REGIÃO LAGUNAR DE MACEIÓ
MAPA GEOMORFOLÓGICO
ORGANIZADO POR: IVAN FERNANDES LIMA
1988
LEGENDA
Bordo dos Tabuleiros (Ribanceiras)
Nível de 2 a 5 metros
Nível de 8 a 10 metros
Nível de 20 a 30 metros
Nível de 40 metros
Nível de 40 e 60 metros
Nível acima de 60 metros
Croas
Dunas (altura ate 15 metros)
Praias e terraços arenosos
Alagados
Mangues (partes inundaveis)
Partes encharcadas
Recifes - linear
Recifes - franjeantes
Recifes - barreiras
Dobra Monoclinal
MAPA BASE
TABULEIRO
TABULEIRO DO MARTINS
FERNÃO VELHO
CHÃ DO PILAR
PILAR
LAGOA MUNDAU
COQUEIRO SECO
BEBEDOURO
VERGEL
JACARECICA
JATIÚCA
LAGOA D'ANTA
FAROL
MACEIÓ
CENTRO
PAJUÇARA
PONTA GROSSA
ILHA DO FERREIRA
TRAPICHE
BAÍA DE JARAGUÁ
PONTAL DA BARRA
LAGOA MANGUABA
SÃO JOSÉ
BURACO
ILHA STA. RITA
BARRA NOVA
MARECHAL DEODORO
FAZ. TAPERA
ILHA GRANDE
RUA NOVA
CUMBE
FRANCÊS
PRAIA PORTO DE VACA
OCEANO ATLÂNTICO
ESCALA GRÁFICA
DESENHO: A. CAVALCANTI

Interglacial RISS - WÜRM (começos do Pleistoceno Superior - Trasgressão anterior à Mais Antiga Transgressão)

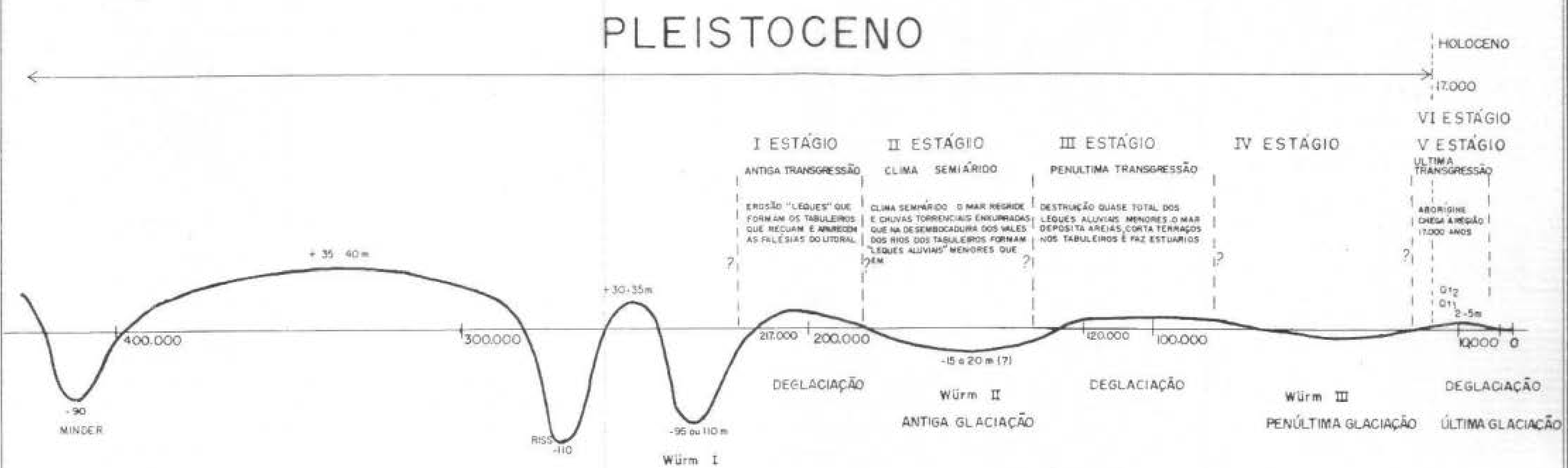
Optimum climático de Riss - 60 metros - Planície de inundação e estuário. A planície de imundação que fica entre os povoados de Itamaracá e Mundaú (?), no vale do Mundaú, na qual o mesmo apresenta "meandros encravados"; colinas e encostas de tabuleiros embutidos nos vales de inundação do Mundaú e Paraíba após as lagoas.

Possivelmente uma área da superfície de tabuleiro que fica a nordeste de Maceió, começando no "Canaã", seguindo por uma linha grosseiramente paralela à do litoral, dirigida para o nordeste até as imediações do rio Pratagi. Notamos que, dessa linha para o litoral, as cabeceiras de muitos riachos aí existentes têm ravinas profundas que denotam um corte normal por erosão linear de aguaceiros concentrados, procurando o novo nível de base, à medida que o mar regredia mesmo por etapas; são riachos paralelos entre si e quase perfeitamente normais sobre o mar. Ocorre também um processo idêntico em alguns riachos, que assim cortam o tabuleiro mediano entre as lagoas. Lado sudeste do "horst" de Maceió; dobra monoclinal à qual o tabuleiro se ajustou, suave, para baixo.

Nível de 40 metros: Würm I (Glacial — mar baixo expõe as formas entalhadas ou acumuladas pela transgressão anterior).

Terraços estruturais marginais de Coqueiro Seco, Sítio Ribeira, Fernão Velho (cujo vestígio está truncado). Terraço sobre a projeção do tabuleiro saliente para a lagoa Mundaú, junto ao Matadouro Municipal, nas imediações do alto de Sta. Amélia. Algumas colinas no vale do Mundaú desde Satuba até Gustavo Paiva (inclui as do nível de 40m a mais) (Fotos n°s 10, 13 e 15) Platô em que está situada a cidade de Marechal Deodoro e continua para noroeste dela muito dissecado, em rochas cretáceas descobertas e entre Camurupim e o rio do Giz, com uma certa proeminência sobre a lagoa Manguaba, também pela margem esquerda. Trechos dissecados na parte interna do vale de inundação do Paraíba-do-Meio a oeste de Pilar (serra da Mumbaça), imitando colinas de tabuleiros, mesmo cortadas em rochas cretáceas. Este nível (?) recentemente encontrado no litoral do R. G. do Sul com 25 a 30m, não foi datado por falta de amostras possíveis de estudo. (Fotos n° 13, 15 e 42).

Interstagial Würm I — Würm II - Estuários, planícies de inundação e pequenas formações deltaicas, praticamente, arrazadas. Deve corresponder à Mais Antiga Transgressão, não datada; deve ter alcançado encostas de tabuleiros a formar terraços e fundos de altos vales de tabuleiros, posteriormente, arrasados. Frentes de tabuleiros cortadas em falésias do lado marinho e ribanceiras do lado dos vales.





Curva dos Movimentos Eustáticos na Região Lagunar de Maceió

TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO MEDIANTE GRÁFICOS APRESENTADOS POR V. LEINZ E SERGIO E DO AMARAL, A. GUILCHER, F.E. ZEUNER, G. OSÓRIO DE ANDRADE E DADOS DO NÍVEIS DE L. MARTINS E K. SEGUIO; L.M. BARBOSA, A.C. DA SILVA PINTO, BITENCOURT E J.M. LANDIM DOMINGUEZ.

(A CONCORDÂNCIA GLACIAL E ABAIXAMENTO DO NIVEL DO MAR INDICA UMA FLUTUAÇÃO DE NATUREZA EUSTATICA, NÃO HAVENDO TEMPO SUFICIENTE PARA O REAJUSTAMENTO ISOSTÁTICO. (Seg. VALENTIN) IN LEINZ E AMARAL.)

DESENHO: A. CAVALCANTI

Nível de 20 metros: Würm II — (atual 10 a 20m) expõe as formas acumuladas e esculpidas pela anterior subida do mar.

Colinas do vale do Mundaú, ocupando a área de Satuba pertencentes ao **horst** dissecado (anticlinal (?)), continuam até Gustavo Paiva, plano estreito no Sítio Ribeira muito deformado. A noroeste da cidade de Marechal Deodoro, que se representa por terraços e colinas abaixo do anterior mais para o lado da lagoa. Trechos de encostas no vale de inundação do P. do Meio, lembrando terraços fluviais, terraços de erosão marinha abandonado pelo mar e colinas (Fotos nº 10, 16 e 35)e (Mapa Geomorfológico).

Interestagial Würm II — Würm III — Estuários, planícies de inundação, grande acumulação litoral flúvio-marinha e terraços de erosão marinha. Equivale à Penúltima Transgressão (120.000 A.P.).

Nível de 7 a 8 metros: Würm III (atual 8-10m método do C14) regressão; mar baixa de nível expondo inúmeras formas litorâneas:

Terraço eustático de B.S. Miguel-Niquim-Taperaguá denota raras linhas de cristas de praias, fora do litoral, ligado ao tabuleiro; terraço flúvio-lagunar junto à Sta. Luzia do Norte, sítios Croa Grande e Padre Nosso, continuado pelo sítio Ribeira (onde se inicia cortado no tabuleiro), indo até Coqueiro Seco. Terraço de erosão marinha da área de Fernão Velho e que segue à margem esquerda da lagoa Mundaú fortemente dissecado, às vezes ausente; está na cidade de Maceió, cujo bordo exterior segue a rua Pontes de Miranda, Pedro Monteiro e se desmantela nas imediações da rua do Hospital; foi cortado na base do tabuleiro do Farol e tudo sugere tratar-se de um *wave cut terrace* (neste se encontra a parte central de Maceió), indo da praça Deodoro, estreitando-se até a dos Martírios e trechos da Cambona (fotos nº 2, 6, 8, 10 e 13).

Trechos nas vizinhanças do engenho Lama no vale do Paraíba-do-Meio. Longo terraço que se localiza desde os fundos do convento de S. Francisco em Marechal Deodoro, sobre o qual está a rua da Poeira. No Lamarão e adjacências cortado em rochas do Cretáceo. (Fotos nº 16, 17, 19, 40 e 42).

Alguns autores sugerem um nível de "regressão" para um final do período que estacionou em torno de 2 a 3 (5) metros, denominado por GUILCHER de "baixo Monasteriano" (na Bretanha) e chamado "Ouligieno" (no Marrocos) por GIGOUT (1). Parece-nos um tanto duvidoso.

Considerâmo-lo possivelmente disfarçado em seus esparsos testemunhos pelo seguinte, uma vez que a regressão continuou, caracterizando a "Regressão pré-flandriana" (segundo os dados mundialmente conhecidos os mares atingiram de menos 90 a 100m abaixo do nível atual). Deixou muito exposto e sujeito a erosões, aquele de 2 a 3 e 5 metros.

Interestagial Würm III — Idade do Gelo (Última Transgressão; auge 5.100 A.P. "Transgressão flandriana" - "optimum" pós-glacial (Würm III) formação de recifes encontrados nas profundidades de:

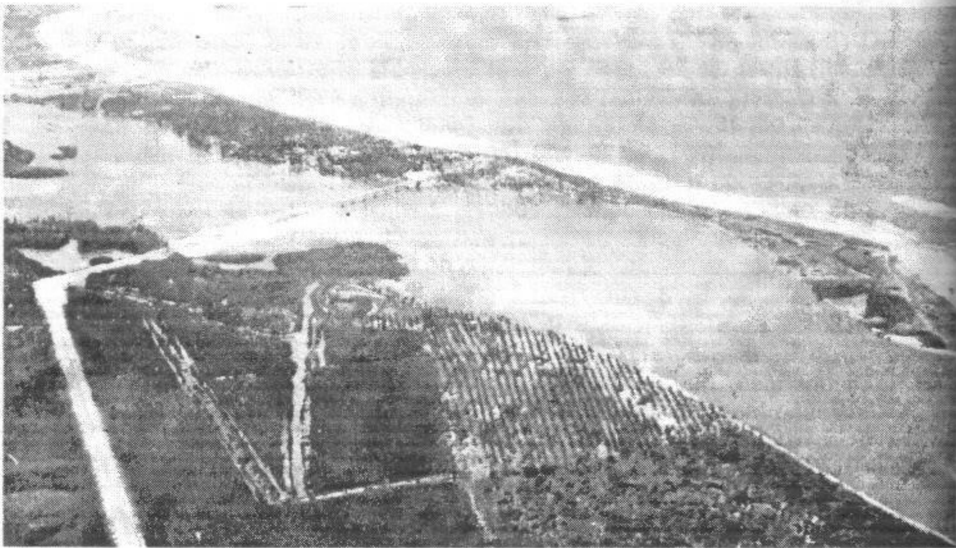


Foto nº 1
Vista aérea de toda a Restinga de Maceió; note-se no meio esquerdo da curva para a direita da faixa branca da praia, o local, marcado com uma pequena mancha de coqueiros, o lugar da praia do Sobral, por onde o rio Mundaú saía para o mar, antes de a "restinga" se formar, vindo na direção do lado direito da foto. No Sobral começa a "restinga"; veja-se no meio da foto, cortado pela ponte da Al 101 sul e começo da ilha de Santa Rita, o Canal do Calunga da Assembléia ou Grande de Fora, que liga a lagoa Mundaú à "barra" do Pontal; do outro lado o mar. No canal algumas croas arenosas e pequenas ilhas cobertas de mangue, além dos coqueirais (estes são uma vegetação artificial, plantada pelo homem). No canto esquerdo de cima note-se o Cais do Porto de Maceió, a enseada lagunar de Pajuçara e a praia de Jatiuca. É uma parte da Baixada Litorânea na baía de Jaraguá em cujo começo da curva fica a: Indústrias Químicas de Salgema S.A. No alto as "pontas triangulares" da Capitania e Verde. **As fotos antigas, da 1ª edição trazem a data** (Foto - para a CODEAL).

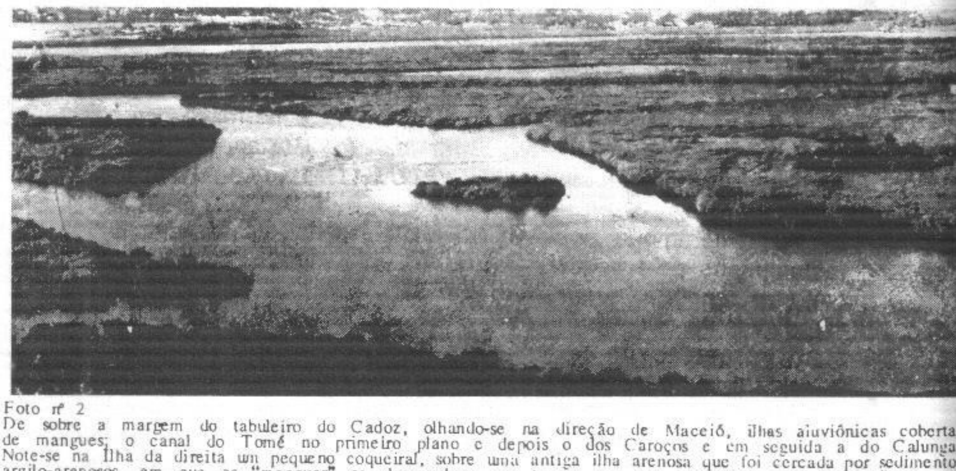


Foto nº 2
De sobre a margem do tabuleiro do Cadoz, olhando-se na direção de Maceió, ilhas aluviônicas cobertas de mangues; o canal do Tomé no primeiro plano e depois o dos Caroços e em seguida a do Calunga. Note-se na Ilha da direita um pequeno coqueiral, sobre uma antiga ilha arenosa que foi cercada por sedimentos argilo-arenosos, em que os "mangues" se desenvolvem ao tempo em que aumentam com os capilares, em que os "mangues" se desenvolvem ao tempo em que amentam com os capilares de suas raízes mais finas prendendo essas partículas microscópicas flutuantes. O ambiente é de águas salobras na maior parte do ano, e em curtos períodos dos meses mais chuvosos são menos salobras, contudo não perturbam a vida vegetal halófila punjante. Ao fundo os 3 planos (níveis) da cidade de Maceió; restinga, terraço do cenyro e tabuleiro (mais alto). (Foto - I.F. Lima).

29, 27 e 26 metros por sofreamentos dela (?); canal de 8 a 10 metros do Pontal da Barra (?). Formação de recifes do litoral da região lagunar. Caracteriza-se principalmente pela SUBMERSÃO DO LITORAL e formação de "RIAS", planícies de inundação, acúmulos de terraços marinhos e disposição dos sedimentos flúvio-lagunares para a formação de restingas e complementação abaixo dos terraços do nível anterior (8 a 10 metros), com os de 3 a 5m. camuflam os "sambaquis" da área do "delta lagunar", acumulado durante os últimos 3 a 5.000 anos A.P. Durante a transgressão (15 a 17.000 anos A.P.) em torno da passagem Pleistoceno-Holoceno e aborigine chegou à região lagunar (?) (Foto nº 4).

Nível de 3 a 5 metros: (nível "dunquerquês"), "Pequena Idade do Gelo". Regressão que expõe pelos dados atuais (C 14) 3 e 5m as formas litorais.

Evoluem as *praias* e complementam-se as *restingas*, surgem os *terraços marinhos* (eustáticos) de Jatiuca-Ponta Verde, Pajuçara-Maceió-Avenida-Levada-Ponta Grossa-Trapiche-Mutange; os fluvio-lagunares de Bebedouro ao Carrapato-Satuba (delta interior e planície de inundação do Mundaú-Satuba), Sta. Luzia do Norte-Sítio Croa Grande-Coqueiro Seco e vale do rio dos Remédios, incluindo partes de inúmeras ilhas, alcançando a lagoa Manguaba, indo até a Galhofa e aparece junto a Marechal Deodoro-Taperaguá-Rua Nova-Maçagueira, ligados a terraços marinhos, possivelmente, um pouco anteriores nessa área; repete-se na "planície de inundação" do Paraíba entre Terra Nova-Engenho Lama e a cidade do Pilar. (Mapa Geomorfológico e fotos nºs 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 23, 24, 25, 27 e 40).

Não há dúvida, de que se formam inúmeras ilhas entre os canais das lagoas Mundaú e Manguaba. Esse nível com seus depósitos fluvio-lagunares aparecem na base do tabuleiro mediano, nos lugares Cadoz, Remédios, Boca da Caixa, Caboclos (Areias onde se encontram dois "sambaquis"), Buraco, Broma, Bica da Pedra, Assobio etc. O próprio dos Remédios está encravado no seu leito quase todo entulhado.

Apresentados os níveis escalonados que nos possibilitam acreditar na presença do mar nos lugares, hoje estulhados e expostos às nossas tentativas de interpretar o passado geológico e geomorfológico, considerando a ação dos rios que os fez nos intervalos das fases de maior influência dos mares, ao passo que os níveis mais altos, sendo mais designativos de estuários afogados, talharam-se os "terraços de erosão marinha", na frente das ribanceiras da estrutura do Barreiras. Bem como a eles ligados os terraços "eustáticos", de 8 a 10m, determinados recentemente pelo C14.

Com os movimentos regressivos evidenciaram-se os que se esculpiram mais abaixo, causados pelos entulhamento das margens das calhas; no entanto, há processos que continuam evoluindo, ultrapassando mesmo as épocas das grandes invasões marinhas.



Foto nº 3
Margem do Canal Grande de Dentro junto à Bica da Pedra. Note-se a altura do "terraço" do 2, 3 a 5m, comum à ilha que lhe fica do lado esquerdo (foto) não vista. No pequeno "suco" em frente há uma "caiçara", o que contribui para acelerar o entulhamento do canal e a perda de profundidade. Os coqueiros denunciam as boas terras para o seu plantio. (Foto - Fiel). 1960.



Foto nº 4
Margem esquerda do Canal Grande de Dentro, sítio Areias, no local denominado Caboclos, um sambaqui, isto é, um grande amontoado de cascas de ostras, maçunim, unha de velho, sururu, tarioba e restos de cerâmica indígena (vasos de barro) e resíduos de carvão vegetal, acumulados durante centenas de anos pelo nosso irmão índio. O depósito foi coberto pela última transgressão, acima de 3 a 5m e, por isso, ficou cheio de argila o que o tornou uma massa compacta e com solo bom para agricultura, principalmente árvores frutíferas. Nele mora, há mais de 40 anos, o cidadão Antonio Ambrósio dos Santos, casado 3 vezes e pai de mais de 36 filhos, por serem mulatos, a ele puxado, a curiboca (negro com índio), o pessoal deu nome ao local de: Caboclos. (Foto - Ivan F. Lima).

Há de se reconhecer o quanto foram atacados (tais depósitos e formas) que confirmam esses níveis, pelos agentes morfogenéticos que desmancharam tantos de seus aspectos iniciais; mas, é sempre graças à condição de um princípio de lentidão com que modelam certas estruturas, que podemos encontrar seus vestígios geológicos, informando-nos sobre seus aspectos geográficos-geomorfológicos das regiões do passado. À medida que novos métodos de pesquisas se aperfeiçoam, algumas conjecturas poderão ser mais bem interpretadas, como já se sabe que mais duas pequenas transgressões e regressões completaram este litoral (Martin & Suguio – op. cit.).

"RIAS" QUATERNÁRIAS
O afogamento do litoral

O afogamento generalizado na região lagunar até aonde vai, além das influências das *marés*, o comportamento da *maré dinâmica* nos afluentes lacustres, embora, de curta extensão no Mundaú e ainda menor na Manguaba e dos oriundos, principalmente, dos tabuleiros ao redor, justifica a classificação de "rias" para o baixo curso daqueles dois, nos faz afirmar que são "estuários afogados"; pois, explica-nos GUILCHER (op. cit.) que a evolução das partes internas das "rias" estão adaptadas às leis da dinâmica dos estuários" (43). Assim, confirma-se nas deposições da vasa nos terrenos semi-pantanosos dos mangues, sobre trechos das aluviões flúvio-laguno-marinhas das ilhas emersas. Este processamento de material fino-médio indica o tipo de depósito que os rios atualmente conduzem, havendo a diminuição dos detritos maiores como os seixos e calhaus, passando para as argilas e matéria orgânica-vegetal (sobretudo). (Fotos nºs 2, 29, 30 e 31).

É porisso, que presenciamos a mudança da coloração das águas do mar e das lagoas, ou seja, o turvamento de ambas nos dias que se seguem aos das grandes chuvas; notamos que a baía de Jaraguá apresenta suas águas completamente barrentas até uma certa distância do litoral, no *espelho d'água* do Cais do Porto. O Reginaldo, que é um riacho oriundo dos tabuleiros e tem sua parte baixa chamada de Salgadinho, o que comprova a presença do mar em seu leito, é o principal agente dessa deposição, no leste-centro da cidade de Maceió (foto nº 22 e Mapa Geomorfológico).

Sem perder de vista os dois maiores rios citados, observamos que seus depósitos de hoje indicam uma diminuição em face dos que transportaram no passado, quando fortes aguaceiros caracterizavam os períodos de oscilações do nível dos mares. Mas, não se pode esquecer que tais mudanças contribuiram para uma ação erosiva, que cortasse grande parte dos tabuleiros dispostos em uma larga faixa ao longo do litoral, que se projetava mais para leste, cujo material desagregado também se misturou à porção que se selecionava com os trazidos pelos rios, continuadamente.

Temos de aceitar que tenha havido um aumento desses materiais transportados, causado pela ação do homem, somando aos processos normais os da erosão antrópica, que se apresenta, de uns 40 anos para cá, muito mais acelerada pelo maior uso da terra com a cana-de-açúcar, nos vales do Mundaú e Paraíba. Mas as contribuições do último episódio não são aquilo que nos induz a acreditar na formação deltaica, por onde fluem em seus canais e pelas "barras" do Pontal, para o mar, as águas oriundas do continente. Esta realidade de canais (principalmente o Canal de Fora e o de Dentro) é que nos leva a considerar pelo menos, o Canal de Dentro, como acidente potamográfico, que poderá repetir a nomenclatura amazônica dos "paranás" conforme análise feita por ANDRADE naquela região (44).

Diante deste aspecto classificamos o Canal de Fora, compreendendo o trecho que serve para desaguar o rio Paraíba-do-Meio através de sua lagoa, também chamado Canal de Seriba, e o trecho que faz o mesmo papel em relação ao rio Mundaú pela respectiva lagoa do Canal do Calunga, como sendo este a representação dos dois rios no trecho em que ambos retomam a feição fluvial, passando o Canal de Dentro a ser para o rio Paraíba-do-Meio um "dreno complementar" (Mapa Geomorfológico e foto nº 3).

Os canais do Caroço, Espinhaço e do Cadoz, também incluidos neste mesmo tipo e sendo misto o Canal dos Remédios, são, portanto, considerados uma outra parte do sistema fluvial que aí encontramos, testemunhos do afogamento característico de uma "ria". Ao mesmo tempo que temos, na área frontal inter-lagunar, uma autêntica formação deltaica, acentuando mais ainda a nossa opinião para uma própria nomenclatura de tais acidentes hidrográficos. (M. Geomorfológico e foto nº 2).

Juntam-se, para a comprovação do que aludimos, as influências do **tectonismo** e das **transgressões**, sendo que, para o caso da presença de "rias" em nosso litoral lagunar, mostrem-se como as temos, as provas da *transgressão flandriana* ou *flamenga*, para que se considere a afirmativa de DERREAU (45) — "o afogamento pode ser de origem tectônica, como pode resultar da transgressão flandriana". Consequentemente, é o tectonismo que também representa a subsidência já comprovada na área lagunar, além do que já vimos na apresentação dos terraços e praias recentementes emersas pela "pequena idade do gelo", encontrados com 3 ou 5 metros acima do nível atual do mar, sobre as quais a *deflação* (ação do vento) atuou.

A **subsidência** é anterior ao período atual de aparente estabilidade atual da região em estudo.

Ajuntamos a estas nossas opiniões o que nos dizem ALLIX (46) e GUILCHER (47): ser necessário que tenhamos estuários afogados ou partes baixas de sistemas fluviais, pela *transgressão flandriana*. O segundo afirma que tal formação de "rias": "também

se pode dever a uma subsidência". A exemplo disso, registramos que no Barreiras as acomodações e pequenas falhas são locais e sem maior importância na extensão da área lagunar.

Os terraços citados parecem que estão isentos dos movimentos a que aludimos ao tratar da formação em contato com aquela mesma, discordantemente. Isto acentua a direção de certos mergulhos, proporcionando-nos formular a idéia de sua atividade nas fases do após-Plioceno (Mapa Geológico de COOK).

Assim é que, além dos terraços referidos como exemplo de tal transgressão, há os recifes do nosso litoral que representam uma formação se desenvolvendo um pouco abaixo do nível das águas, e estes ficam a descoberto durante as marés baixas; demonstram ter o mar passado por uma fase de nível mais alto do que o atual, ou seja, de 2 a 3 metros acima, com outras oscilações menores.

Os *sambaquis* encontrados na margem esquerda do Canal Grande de Dentro no local denominado Caboclo, na fazenda Areias, e no meio sudeste da ilha de Santa Rita (11.11.77), denotam que a sua deposição foi realizada pelo aborígine antes da *transgressão flandriana*, e quando a mesma se deu, há mais ou menos 3.000 anos A.C.; ficaram submersos e foram cobertos por argilas e areias (principalmente o da ilha); esta nos parece mais uma concentração natural de ostras. Todos até o momento não datados, pelo C14 (foto nº 4 e Mapa Geomorfológico).

Com a regressão que se seguiu os primeiros ficaram emersos, enquanto o segundo ficou sob uma capa fina das areias que forma a superfície daquela ilha, sendo atualmente descoberto, por acaso; pois, há poucos aos, o trator que escavava a faixa do leito da rodovia que atravessa a mesma ilha, ligando ao "terraço" de Massagueira e à **Restinga de Maceió**, o desenterrou, estando junto a um suave rebaixamento, que fica alagado durante o ano, formando uma lagoa rasa e que ao secar, na primavera-verão, serve para o plantio de verduras, nas terras da fazenda Malhadas.

Os exemplos descritos comprovam o afogamento da região lagunar, que lhe confere a designação de "RIA".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) ZEUNER, F. E. *Geocronologia*. Barcelona, 1956, p. 140.

(2) STEERS, J. A. *The coastline of England and Wales*. Londres, 1948, pp. 475-476.

(3) TRICART, J. Nota sobre as variações quaternárias do nível marinho. *Boletim Paulista de Geografia*. Nº 28, São Paulo, 1958, p. 7.

(4)ANDRADE, G. O. *Itamaracá*. Recife, 1955, p. 23.

(5) Op. citi. p. 5

(6) TRICART, J. e CAILLEUX, A. *Cours de géomorphologie*. Paris 1954, p. 80.

(7) THIEL, R. *O romance da Terra*. São Paulo, 1964, p. 256.

(8) TRICART, J. Nota sobre as variações quaternárias do nível marinho. *Boletim Paulista de Geografia*. Nº 28, São Paulo, p. 8.

(9) ANDRADE, G. O. *Itamaracá*. Recife, 1955, p. 24.

(10) Op. et. loc. cit.

(11) BERNAD, J. Primeiros resultados do Ano Geofísico Internacional (1957-1958). *Boletim Geográfico*. Ano XVII, nº 148, Rio, 1959, p. 41.

(12) ANDRADE, G. O. *Itamaracá*. Recife, 1955, p. 25.

(13) CAILLEUX, A. *Recents variations du niveau des mers et des terres*. Citado em TRICART, J. e CAILLEUX, A. *Cours de géomorphologia*. Paris, 1954, p. 366.

(14) KUENEN, P. *Marine geology*. New York e London, 1957, p. 535.

(15) ZEUNER, F. E. *Geocronologia*. Barcelona, 1956, p. 127.

(16) DERREAU, M. *Précis de géomo phologie*. Paris, 1956, p. 126

(17) ANDRADE, G. O. *Itamaracá*. Recife, 1955, pp. 25-26.

(18) GUIILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957, p. 43.

(19) ZEUNER, F. E. *Geocronologia*. Barcelona, 1956, pp. 130 e 141

(20) TRICART, J. Nota sobre as variações quaternárias do nível marinho. *Boletim Paulista de Geografia*. Nº 28, São Paulo, 1958, p. 5.

(21) Op. cit., pp. 3-4.
(22) ANDRADE, G. O. *Itamaracá*. Recife, 1955, p. 26.
(23) Op. et. loc. cit.
(24) EMILIANI, C.The pleistocene epoch and the evolution of man. *Current Anthropology*. Vol. 9, nº 1.
(25) ANDRADE, G. O *Itamaracá*. Recife, 1955, pp. 26-27
(26) TRICART, J. Nota sobre as variações quaternárias do nível marinho. *Boletim Paulista de Geografia*. Nº 28, São Paulo, 1958, p. 7.
(27) DERREAU, M. *Précis de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 126.
(28) TRICART, J. e CAILLEUX, A. *Cours de géomorphologie*. Paris 1954, p. 1.
(29) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957, p. 46.
(30) Op. cit., pp. 44-46. DERREAU, M. *Précis de géomorphologie* Paris, 1956, pp. 38-43.
(31) MARTIN, L. MÖRNER, N. A.; FLEXOR, J. M. & SUGUIO, K. *Reconstrução de antigos níveis marinhos do Quaternário*. CTCQ-SBG. IG-USP. São Paulo 1982.
(32) SUGUIO, K. Flutuações do nível marinho nos últimos milênios e evolução das planícies costeiras brasileiras. *Rev. do Museu Paulista* (Separata) Nova Série. Vol. XXIX, São Paulo, 1983/1984. USP.
(33) SUGUIO, K. *Annotated bibliography on quaternary shorelines and sea-level* changes producede with Dr. Louis Martin's (OSRTOM) participation in the decade 1975-1985. *Special Publication* nº 2 (july 7-14, 1986 - São Paulo Brazil).
(34) MARTIN, L & SUGUIO, K. *Excursion route along the coastal plains of the States of Paraná and Santa Catarina. Special* publication nº 1. International Symposium on sea level changes and Quaternary shore lines (july 7-14, 1986 - São Paulo, Brazil).
(35) BARBOSA, M. L.; BITTENCOURT, A.C. da Silva Pinto.; DOMINGUEZ J. M. Landim & MARTIN, L.; The Quaternary coastal deposits of the State of Alagoas: Influence of the relative sea-level changes; publicado no *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Vol. 4: 269-290, por A. A. Balkema (Rotterdam). 1986.
(36) BARBOSA, L. M. *Quaternário Costeiro no Estado de Alagoas: Influências das Variações do Nível do Mar. Dissertação. Mestre em ciências Geologia. UFB 1981*.
(37) SUGUIO, K. (Op. cit. Separata Rev. M. Paulista, 1983-1984).
(38) BARBOSA, M. L. et. al. 1986. Op. cit. 1986.
(39) MARTIN, L. & SUGUIO, K. Op. cit. 1986: *Excursion route*
(40) SUGUIO, K. Op. cit. 1983//1984: Flutuações ...
(41) BARBOSA, M. L. et al. 1986.
(42) BARBOSA, M. L. Op. cit. 1981: *Quaternário costeiro ...*

(43) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957, p. 146.

(44) ANDRADE, G. O. *Furos, paranás e igarapés*. Rio, 1956, p. 1.

(45) DERREAU, M. *Précis de géomophologie* . Paris, 1956, p. 359.

(46) ALLIX, A. *Manual de geografia general*. Madrid, 1950, p. 299.

(47) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957, p. 146.

3. O FÁCIES FLÚVIO-LAGUNO-MARINHO

A interação destes ambientes favorece um ecossistema complexo.

O INTERFÁCIES COSTEIRO-LITORÂNEO

O limite entre o continente e o oceano é a linha do **litoral** coberto e descoberto pelas marés; quando se considera a paisagem de variada largura, junto e acompanhando o mar, temos a **costa**.

A acomodação dos afluentes lacustres

Caracterizadas as "rias do Mundaú e do Paraíba-do-Meio, evidencia-se o alargamento de suas calhas, provocado pelos níveis anteriores da fase "pré-flandriana", em que divagaram, no fundo do vale, após os períodos de afogamento, acentuando o trabalho de transporte de material, tanto o desagregado das ribanceiras, quando o transportado ao longo do curso; pois, os processos que alargaram as calhas das lagoas (Foto nº 37) se mostram claros, coadjuvando a **erosão linear**, como o *creep, slump* e a *solifluxão*, os quais ainda se manifestam em nossos dias, porque, em parte, é concebível o corte por baixo (*down cut)* com o arraste dos materiais desabados, das encostas que as correntes fluviais conseguem transportar como consequência, também, do afogamento que influi pelas oscilações anuais das marés, à maneira de pequenas "terras caídas" (slumping) (Foto nº 40).

A temperatura condicionando a evaporação, e a exudação de olhos d'água na base das encostas dos tabuleiros, ajudados pela gravidade contribuem para a queda imperceptível das particulas como o *creep*, continuado sob as condições que regem os próprios agentes morfogenéticos.

A ampla calha de cada rio (Mundaú e Paraíba-do-Meio), aberta para o mar, passou por fases de **ablação**, muito embora as características de **deltas** e **estuários** permanecessem nas rochas que conservaram os níveis mais altos. Demonstram a sua resistência e são testemunhos, afora os *terraços eustáticos* e as **praias antigas** em vez de **praias levantadas** (*raised beachs)*, das **transgressões** o que os outros evidenciaram das **regressões**.

Em suma, considerações desta natureza podem ser feitas em relação aos traçados dos pequenos sistemas fluviais que revelam,



Foto nº 5

Espaço hoje (1989) ocupado por armazéns, alterado o aspecto. Parte do "terraço flúvio-lagunar-eustático de Bebedouro; acha-se um pouco adiante (noroeste) da estação ferroviária. A estrutura está muito arrazada pela ação do homem. Observe-se o nível do tronco dos coqueiros cujo sistema radicular está em parte descoberto pela retirada das areias de que se formou (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, Filho, 1961).

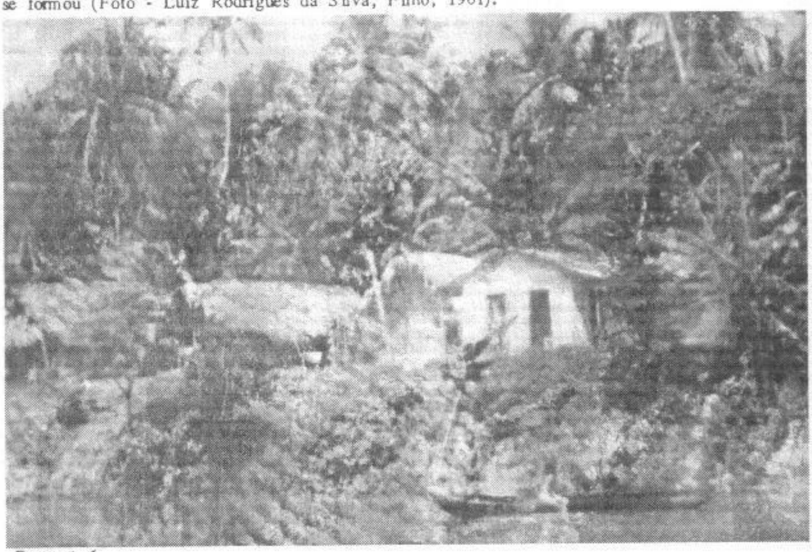


Foto nº 6

Terraço de 8 a 10m no lado norte da cidade de Coqueiro Seco; por detrás observe-se o nível de 40 para 60m. A impressão de ser inferior o primeiro a 8-10m é causada pela elevação do nível das águas da lagoa em plena época de cheia (mês de julho). A canoa, em primeiro plano, mostra ser do tipo de embarcação mais utilizada pelos habitantes da região e uma herança cultural dos nossos irmãos índios (populações ribeirinhas). (Foto - I.F. Lima 1961).

não só, a repercussão das marés nessas calhas, como da origem dos ravinamentos superficiais; sistemas que se acomodam a suaves rebaixamentos da superfície ou revelam uma tendência para o aparecimento de certos mananciais em nível inferior ao desse topo, a coincidirem com as partes deprimidas da subsuperfície nessas áreas.

Os riachos que circundam as partes instaladas ao fundo das lagoas, e convergem para elas, direta ou indiretamente denotam tal acomodação; têmo-los na lagoa Mundaú, a começar do Matroé; indo para Sta. Luzia do Norte, onde vemos o Santo Cristo e o Pagão. Passando para outra margem, estão o Catolé e o Fernão Velho. Na lagoa Manguaba, a começar pelo Camurupim de Baixo, acham-se os pequenos riachos do Lamarão, do Cobre, os Grujaú de Cima e de Baixo e o Jacaré nas proximidades de Pilar. Pela margem oposta completa-se tal conjunto com uma parte do vale do rio Paraíba-do-Meio, e pequenos riachos que passam pelas terras dos engenhos Lama e Oitizeiro (Mapa Geomorfológico). Comumente esses riachos têm partes encharcadas de seu leito.

Não há dúvida de que estamos diante de aspectos que nos poderão convencer de que essas áreas são afogadas; assim como notamos existir uma outra orientação para o mar, sobretudo dos riachos maiores, desde que tracemos uma linha que fique para o sul das áreas legeiramente elevadas por basculamento, face aos rebaixamentos das partes deprimidas.

Mas, convém lembrar que o rio do Giz, na lagoa Manguaba, e o riacho Petrópolis apesar de se unir ao da Silva, que tem outra direção, dizem de uma exceção a este princípio, conquanto indiquem terem obliquamente chegado os dois últimos à lagoa Mundaú e aquele à outra, para o que nos convém acentuar que esses riachos estão truncados, isto é, tiveram um trecho de seu próprio vale destruído com o alargamento das referidas calhas das lagoas.

A toda esta apresentação, faz-se uma exceção ao rio dos Remédios, que é mais representativo de se ter originado em uma acomodação do Barreiras à pequena falha e corre paralelo às duas lagoas; mas, isso, foi bastante para que ele progredisse, a despeito de sua rede de afluentes.

Os riachos e os pequenos cursos demonstram que foram perfeitamente afogados, como é o caso do Reginaldo; pois o encravamento de seus leitos, nos estreitos terraços que possuem, excetuando o dos Remédios, que é o mais desenvolvido, haja vista a sua posição, mesmo resguardado dos avanços diretos das marés, proporciona a certeza do *afogamento mais acentuado no auge da transgressão flandriana* (Santos). Mesmo a depeito de certa retração das águas pela "pequena idade do gelo", o que não evita que a ação das *maré dinâmica* continue a caracterizar a costa de "rias" da **Região Lagunar de Maceió** (Foto nº 25).

Origem das aluviões lagunares

Lembrando a preferência de certos autores pela tese de que os sedimentos encontrados na parte interna das "rias" provêm do mar, nós concordamos em parte com esses, embora mais estejamos com os que acreditam virem do continente, pelo menos os sedimentos finos de agora, apesar de se notarem diferenças das correntes fluvial e marinha, pois o motivo de se encontrarem mais acúmulos na parte onde fora a antiga desembocadura do rio Paraíba-do-Meio, é uma afirmativa das influências mais acentuadas pelo mar, indicando ter sido este o responsável pelos depósitos de material que ali formou (adiante veremos os fatores que contribuem para tal processo), sem que isso implique no sentido amplo de ter sido o mar o produtor de parte desse material, sobretudo, como agente de transporte.

Sabemos que outros vieram, em tempos anteriores, para seu meio ambiente ou, mesmo, são oriundos da parte da frente dos tabuleiros cortada pelos avanços do mar, esculpindo *falésias* à semelhança das que temos hoje. Além de fatores que fazem aqueles acúmulos, há de se ressaltar a distância em que a presente foz deltaica do rio Paraíba-do-Meio se encontra longe do mar, na Lagoa Manguaba. Tal fato, acreditamos, que atenua a força de sua corrente contra a do mar, o que não o impede de trazer sedimentos.

Mas, as condições da desembocadura interior do Rio Mundaú têm uma vantagem sobre a do Paraíba, é a sua menor distância para a "boca" da "barra" que deve ter evitado acúmulos semelhantes àqueles da área Francês-Taperaguá-Massagueira, porque a corrente do rio pôde mais exercer sua força contra a do mar. E também achamos que resultou disso ter a corrente do Mundaú, sido desviada para o sul pela ação dos ventos de NE, passando a contribuir com aquele para depositar os sedimentos que complementaram estas formações aluviônicas flúvio-marinhas, proporcionadas pelos suprimentos terrígenos, trazidos pela **ablação continental** como resultado do esforço superficial de arraste do *run-off*.

Mas continentais são as aluviões, que, de algum tempo (geológico) para cá, se vêm depositando na parte interna que podemos dizer anterior das ilhas, quanto da **Restinga de Maceió**, pois este lado fica voltado para as lagoas, representa-se pelos terrenos semi-pantanosos dos mangues. Sua faixa marinha é arenosa. (Fotos n°s 21, 22, 25, 45 e 46).

Repete-se na região o que nos informa DERREAU, (1) citando o alargamento dos vales da *fase pré-flandriana*, no caso da Galizia, por uma ligeira **subsidência**, acompanhando a descida do mar do Plioceno ao Quaternário, fenômeno semelhante já devidamente estudado. Assim, consideramos que tal atuação em vez de ter sido em toda a extensão das lagoas, como nos sugerem linhas de fraturas mais ou menos normas ao mar; também o foi grosseiramente paralela à linha do litoral em partes das calhas lagunares, cujos resultados



Foto nº 7
Nível de 40 a 60m de Coqueiro Seco, vista das proximidades do Cadoz, a sudeste, para a direção de noroeste. A suavidade da inclinação do nível geral, é sem dúvida, além da influência do mar elevada, como um desbaste feito pelo ataque, oblíquo das chuvas de sudeste que o corre, enquanto, a margem oposta (esquerda), em Fernão Velho-Maceió, é mais íngreme, porque sofre o ataque direto e frontal dessas chuvas, durante o outono-inverno. A parte mais daliente é na colina de topo chato, que está mais para o nosso lado. (Foto - I. F. Lima). 1961.

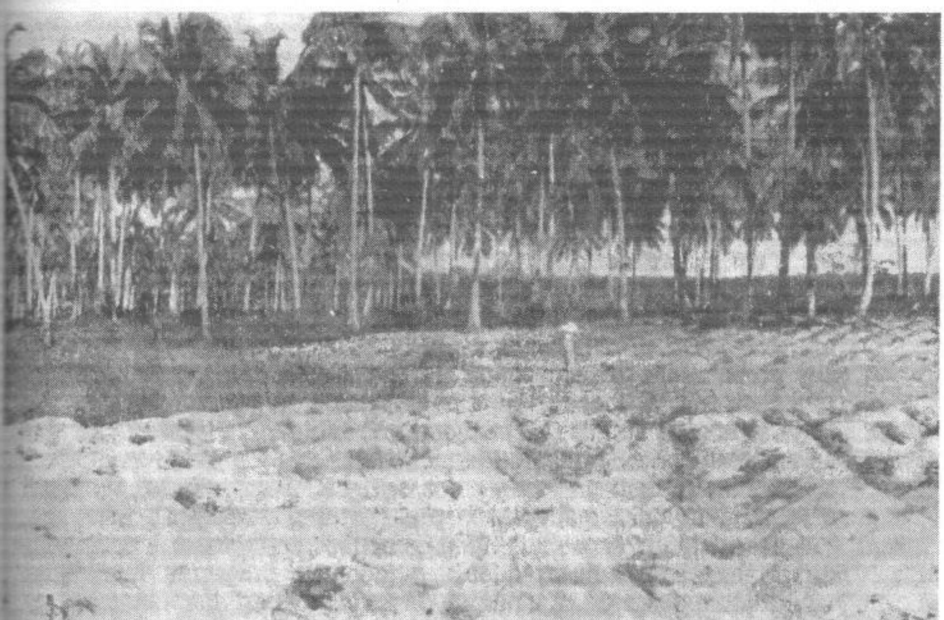


Foto nº 8
Sítio Croa Grande; no primeiro plano um "terraço flúvio-lacustre-eustático" de 3 a 5m usado para o plantio de "batata doce", em forma de leirões; no segundo plano, nas partes mais altas, ocupado pelo coqueiral o nível de 8 a 10m, muito arrasado para a prática de variada agricultura. Por detrás dos coqueiros da parte direita está o banhado por onde corre o Matroé. (Foto - I. F. Lima). 1961.

caracterizam as formas comuns às nossas lagoas, que surgiram como uma consequência dos trabalhos do mar, acumulando sedimentos modificadores das feições dos litorais com o desenrolar dos ciclos evolutivos de muitas de suas formas anteriormente construídas.

Foram, portanto, os trabalhos do mar, posteriores às invasões, tempo em que se desenvolveram as acumulações detríticas (incluindo certo material orgânico), que vieram a tapar a boca destes estuários designados por "rias", após o afogamento condicionado pela transgressão conhecida, tendo sido facilitado ainda mais com os antigos movimentos subsidentes de forma indireta.

Em nossa região lagunar não se pode negar a consequência das formações dos **recifes**, que são de arenito com agregações de corais, pois têm, até certa distância do litoral, a este protegido como os que se apresentam diante de Ponta Verde e Pajuçara e terminam após o Cais do Porto, já submersos, e reaparecem, aflorando, nas imediações das **barras**, na área do Pontal, e seguem até a praia do Francês. Representam uma formação de "cordões arenosos", que orientaram a posterior evolução dos corais que surgiam sobre as suas formas alongadas no fundo raso do mar (10 a 20 metros de profundidade). São representativos, como já aludimos, da transgressão citada, porque, desta maneira, exemplificam a tendência de regularização das linhas dos litorais de "rias" para essas formações, tanto de restingas, quanto do aumento de vasa e também dos cordões litorâneos do tipo *offshore bar*, dos terraços flúvio-lagunares na margem interna das lagoas. (Fotos nº 2 e 25 e Mapa Geomorfológico).

As acumulações desses materiais, orientadas de várias maneiras, retilinizam os litorais e, como nos explica DERREAU (2), "à maneira dos estuários, ou por constituição dos deltas". É isto que notamos na área frontal entre as duas lagoas, que se tornou entulhada e hoje apresenta uma linha continuada, se bem que suavemente recurvada na baía de Jaraguá, mas continua pelas bocas das "barras", em quase perfeita linha reta até a desembocadura do rio São Miguel e atinge as costas de falésias de Jequiá da Praia (a "barra" de Samouco, logo ao sul daquela do Pontal da Barra, na extremidade da Restinga de Maceió, acha-se atualmente fechada por croas arenosas em forma de *gancho (hook)*. Estas erosões e deposições são coadjuvadas pelos ventos. Não há dúvida de que as interrupções notadas na sequência dos *recifes* em frente à aludida baía e, logo após, a praia do Francês até chegar junto à de Porto-de-Vaca, demonstrem os lugares dos antigos leitos dos rios Mundaú e Paraíba-do-Meio, respectivamente. (Fotos nºs 25 e 45).

Destarte, julgamos que a parte recuada do "tabuleiro mediano" das lagoas sofreu os ataques e o jogo das correntes, que mais acentuaram a erosão marinha pela movimentação das vagas entre os dois vales submarinos, não só impulsionadas por ventos, mas,

também, orientadas por fenômenos físicos que integram os trabalhos do mar, fazendo toda a frente do tabuleiro recuar nesse intervalo, adiante e na base do qual cortou *terraços de erosão marinha* de 8 a 10m; quando o mar baixou e, posteriormente, voltou a atingir 3 a 5m sobre o nível atual, passou a construir as acumulações que originaram as ilhas (Sta. Rita, Porto e Grande) e os *terraços e cordões litorais* de que temos conhecimento, durante o avanço provocado pela *transgressão flandriana* (Santos) que reiniciava o trabalho nessa área do litoral, temporariamente, abandonado pelo próprio mar. (Fotos nºs 6, 8, 16, 17 e 25).

CORDÕES LITORÂNEOS E LAGOAS

Na região estudada há uma restinga, muitas barragens e duas lagoas.

Restinga, barragens e lagoas

São os três tipos de acidentes geográficos mais caracterizadores da **Região Lagunar de Maceió**, produto de **subsidência** e **glácio-eustatismo** evoluidos em: *restinga (spit, polier), barragens (offshore bar, bar, mousoir)*, originando as duas lagoas por efeito de fechamento parcial de estuários (Foto nº 25).

Os acúmulos de sedimentos que são deslocados pelo mar na direção das terras, estão na dependência da ação das vagas, das correntes litorâneas e alguma influência das correntes de maré.

As primeiras originam-se do constante movimento causado pelos ventos e as últimas, com alguma influência dos ventos e, principalmente, pela ação combinada do sol e da lua, com as marés.

Os ventos mais fortes ativam os movimentos do mar e quando incidem tanto oblíqua, quanto longitudinalmente sobre os litorais, constróem ou desmantelam certos acidentes. Variam uns mais do que outros, dependentes da fase do ano e dos fenômenos que os agitam.

No entanto, alteram-se quando há uma outra força capaz de modificar a tendência das construções.

As correntes dos rios também variam com o débito anual, o seu poder de transporte, e quando exercem em algumas das construções litorâneas seus efeitos, complementam certos trabalhos do mar.

Os resultados da ação dos ventos, sempre variada, a tudo isso faz com que as ondas desloquem tais detritos do fundo raso de alguns tipos de costa, erguendo as croas e os bancos arenosos móveis; assim, é que o *encontro das correntes fluviais com as marinhas litorâneas*, ambas se chocando, vêm a estabelecer uma *"zona" neutra* comum à deposição de vasa, areias, grânulos, e raramente, seixos e material orgânico. Sendo uns atirados pelo mar contra as desembocaduras e outros trazidos para este, pelos rios. Sem dúvida, uma seleção de lugar existe para estes sedimentos, propícia

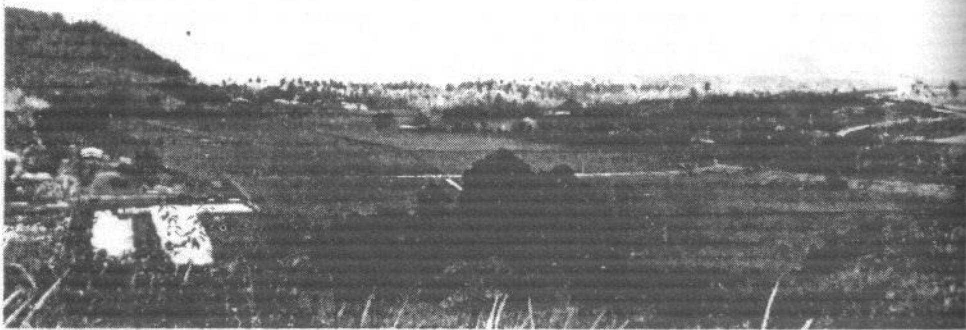


Foto nº 9
Várzea do A. B. C ao norte da vila de Fernão Velho, note-se a calha aberta para sudeste, do lado esquerdo, o tabuleiro de Sta. Amélia; em frente, o tabuleiro da cidade de Coqueiro Seco (margem direita da lagoa Mundaú); no meio da direita, uma colina de 15-20m de altitude de, um nível embutido da antiga várzea do rio Mundaú, antes de se encravar e com o desnível do mar, formar nova várzea, mais baixa, entre as colinas que a drenagem, com as chuvas modelaram, no relevo que enche a calha do Mundaú-Satuba, e daquele até próximo da cidade de Rio Largo, com colinas de 30 e 40m mais ou menos, denunciando, antigos níveis eustáticos nesta área lagunar. (Foto - Ivan F. Lima).

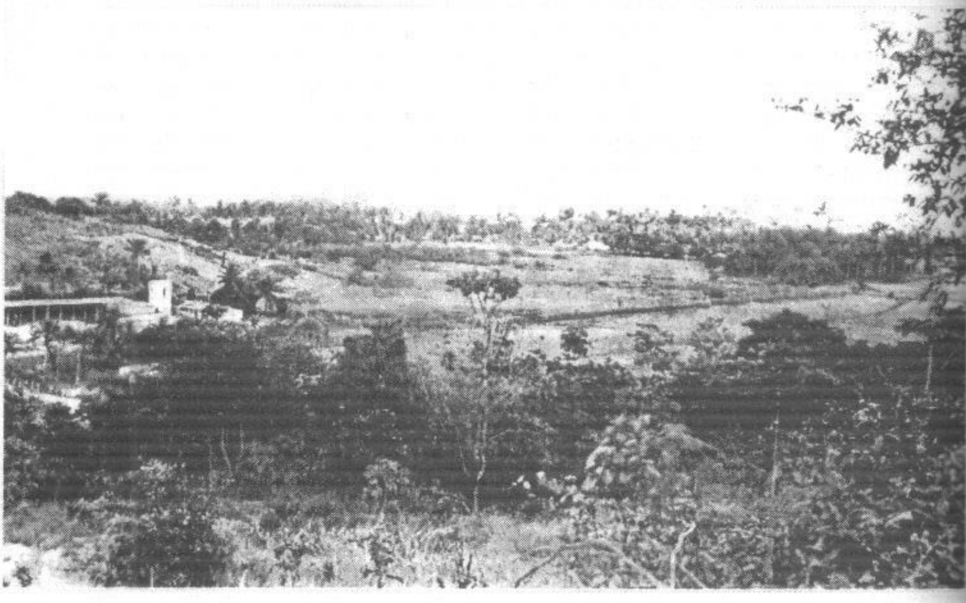


Foto nº 10
Para noroeste da foto nº 9, parte da várzea do Mundaú, acima da lagoa de igual nome, enchendo o vale, em que o rio se encravou; a várzea local (no meio da foto) é dos riachos Catolé e Carrapato; o coqueiral do fundo, se desenvolve nos terraços flúvio-lagunares, por motivo dos alteamentos da superfície do mar; os terraços com alta grande parte das várzeas, são areno-argilosos; areia de variado calibre, com seixos rolados de quartzo; as areias são retiradas para uso em construção de alvenaria. (Foto - Ivan F. Lima).

às circunstâncias das deposições. (Mapa Geológico e Fotos nºs 29, 30 e 31).

A restinga

Um dos aspectos mais dignos da nota, para o resultado final das deposições, gênese e evolução das "formas litorais" em estudo, é o que se refere à ação de um *vento dominante mais forte* do que os demais, embora, atui num curto período anual, mesmo com intermitência; tal é o caso do "vento de nordeste". Adiante faremos referências a seus efeitos.

A influência do *vento predominante* orienta o sentido da "**construção**", que atinge um nível pouco superior ao da superfície das águas, alonga-se na direção deste, e seguem as duas correntes juntas depois de se encontrarem, mudando a posição da desembocadura. Têm origem, assim, as **restingas**; são barragens naturais de sedimento que se formam e cruzam a boca de baías, estuários ou "rias", transformando-os em "lagunas", não propriamente as do tipo originário das *offshore bar*, que formam as "albuferas", mas do tipo das que dependem da construção de **restingas** *(spit)*, ou mesmo *headland bar*, que se prendem à base de uma falésia, como no caso de Maceió (3), e até mesmo de "terraços eustáticos" que se alongam.

É uma *flecha* que evoluiu para *barragem*, passando a ser designada por **restinga** a qual atravessou a boca de um estuário (*bay mouth beach* ou *bar)* levando-nos a considerar que ele tem características de um *limam*. Não o consideramos tal, porque a formação deltaica referida está emersa. Mas a presença das marés em suas extensões lagunares certifica-nos de serem estuários evoluidos para "rias". Não perdendo assim o sentido mais generalizado, aquelas atuam normalmente, o que vem testemunhar as correntes e vagas capazes de curvarem sua extremidade, como acontece no Pontal (Fotos nºs 1, 21, 22 e 25). (Mapa Geomorfológico).

Esta mesma **restinga** apresenta do lado do mar toda uma extensão de praia, arenosa, quase por inteiro retilínea, embora, se curve para formar a baía de Jaraguá, o que nos parece compensar a regularidade da maior parte. Esta curvatura nos lembra um dos tipos de praias de que nos fala BAULI, *plages concaves*, por aparência, mas não é do tipo *pocket beach* (4), representa um arco do lado sul da ponta (Capitania), que ampliou a praia terraço de Pajuçara-Ponta Verde, continuada pelo da Avenida-Sobral-Trapiche-Pontal, por detrás das quais se alargam o terraço da Levada-Prado-Ponta Grossa e adjacências.

A **restinga** que desviou para o sudoeste a foz do rio Mundaú e *fez numa lagoa o seu estuário é mais uma* **bar,** do tipo *barragem arenosa*, um longo "terraço eustático", uma formação flúvio-marinha.

Por ser dos acidentes litorâneos encontrados nesta região em estudo, o mais importante, adjetiva a cidade. Barrou um *estuário*

e o mudou para uma lagoa, a desviar sua desembocadura para sudoeste; daí a expressão: **Maceió, a cidade restinga.**

No lado oposto à **Restinga de Maceió** alongam-se cristas de praias, que denunciam tentativas de "restingas" e estendem-se os *terraços eustáticos* (de 8 a 10m e de 2 a 5m), como resultado de "croas" e "flechas", misturadas e ligadas uma às outras, na área do Francês-Niquim-P.Vacas-Taperaguá-Massagueira. Entretanto, notam-se duas "pontas" que se voltam para o lado nordeste, próximas da **Restinga de Maceió**; uma pode-se ver na ilha de Santa Rita, cuja parte mais baixa e inundável a disfarça (Mapa Geomorfológico); a outra, imediatamente a leste, continua as acumulações que vêm da parte do Francês-Massagueira e a fecham de um lado e, a ilha citada, do outro, com as margens do Canal de Seriba, termina em frente à Barra Nova. A vegetação que a cobre denuncia ser anterior a um *cordão arenoso cheio de ganchos*, não totalmente ligado a esta pelo lado do mar, apresenta-se desnudo, com as areias descobertas por motivo de sua recente formação, a qual está obstruindo a "barra" aí existente, nela entrando.

Parece-nos ser uma dos últimos *terraços eustáticos* comporta-se como uma "offshore bar", retilinizando o trecho do litoral e soldado a outras deposições, frente à ilha de Santa Rita e o Canal de Seriba. O último trecho de sua extensão, da metade para a extremidade, pode ser uma *restinga*, orientada pelos ventos de sudeste, para dentro do canal. Outro *terraço* igual que encontramos nessa área das duas "barras outra perfeita "offshore bar", é a deposição arenosa que fica entre os extremos da **Restinga de Maceió** e, a aludida "barragem" que, pelo seu lado sul, está obstruindo a segunda "barra". No entanto, é à imitação de uma *off shore bar*, "sui géneris", por ter sido, provávelmente, uma acumulação em uma *zona neutra* no meio de uma larga "barra" comum às duas lagoas; posteriormente com sua formação ficaram as duas "bocas" de "barra" separadas e atualmente acha-se aberta apenas a da extremidade da **Restinga de Maceió.**

Sendo assim, sabemos que o recife de arenito que se mostra em paralelo a essas formas, dentro do mar e que, após alguns pequenos intervalos, alonga-se, sem interrupções, até em frente ao atual povoado do Francês, é uma perfeita *offshore bar*, consolidada pelo carbonato de cálcio em uma fase do passado geológico propício à sua formação.

Diante destes aspectos da evolução dos processos de acumulação da área do *delta de maré*, comum às lagoas Mundaú e Manguaba, podemos nos referir ao sentido de retilinização do litoral, com a determinação do encaixe, que podemos notar com relação à **Restinga de Maceió** e aquela grande deposição flúvio-marinha-lagunar (Foto nº 31 e Mapa Geomorfológico).

Para que tenhamos uma idéia clara sobre o papel da referida acumulação que ocupa, desde o mar até junho de Marechal Deodoro,

toda a área que aí se escancara, entre tabuleiros, sugerimos que se convencione passar uma linha, que parta desde a praia do Francês e acompanhe aquela *ponta* junto à Barra Nova e siga pela margem, oriental da ilha de Santa Rita, atingindo a praia da Jibóia e termine junto ao Canal .dos Remédios; notamos que esta linha marca um recuo no corpo, embora cortado por canais, deste largo depósito de aluviões flúvio-lagunar soldado a sedimentos marinhos.

Revela o fenômeno comum às deposições opostas à **Restinga de Maceió**, como se esta tende a ser encaixada naquela parte recuada, representando ser aquele recuo, típico de um *mousoir*, e aquela restinga, típica de um *polier*, conforme a nomenclatura de A. BRIQUET, citado por GUILCHER (5).

O *mousoir* denuncia, perfeitamente, o lado oposto que recebe o ataque da corrente litorânea e dos *ventos fortes, contrário ao da corrente litorânea e dos ventos construtores* fortes, cuja direção, predominante das épocas anuais de mais intensidade, vem de *nordeste*, incluindo alguma ajuda dos de leste. São depósitos arenosos, englobando vasas, apesar de encontrarmos misturados, em muitas partes, a eles, pedaços de conchas calcáreas de animais portadores de carapaças resistentes.

Lembramos aqui, que a identificação que fizemos das *restingas* do litoral alagoano, mostram-se desse modo, sempre encaixadas no lado sudoeste, onde uma formação de terraço de praia, do tipo eustático, denota uma curvatura para o lado do continente, estreitando-se, e o espaço é ocupado, à pequena distância, pela forma comprida (Tatuamunha, Maceió e Coruripe) com a extremidade larga em raquete (Porto de Pedras e Barra de Santo Antônio) das *restingas*. Os vasosos, mais fáceis de serem identificados, estão representados pelos terrenos semi-pantanosos dos mangues e das terras encharcadas das várzeas salobras, que novas deposições vão aumentando (6).

As barragens (barras)

Notamos, além da formação arenosa (*terrace), uma perfeita offshore bar*, junto à ponta de Barra Nova, que há uma deposição semelhante que parece uni-la à **Restinga de Maceió,** mas esta *barreira fica entre duas barras* (entradas) que faziam a ligação do mar com as lagoas. A que fica do lado do Pontal continua aberta, e a que servia junto à Barra Nova, chamamos Sou Mouco, expressão que parece ser uma corrutela de "Samouco", que é uma planta, está ligada à *barra* mediana, encontra-se totalmente obstruida pelas croas a se curvarem em *ganchos arenosos*, para dentro do canal da "barra".

Além dessa barra do lado sul da **Restinga de Maceió**, temos a de Barra Nova, entre a ilha de Sta. Rita e o lado interno da deposição arenosa onde fica a de Samouco (para o mar), no canal de Seriba e aquele povoado que lhe fica próximo(Fotos n°s 1 e 31).

Havia, desse modo, duas *barras* que davam acesso às águas do mar para a Lagoa Manguaba e desta para aquele. Hoje a principal é a do Pontal da Barra. A de Barra Nova é interna e liga a área inundada da principal com o trecho do Canal de Fora chamado, na parte sudeste e sul da ilha de Sta. Rita, de, Canal de Seriba.

As "barras" são passagens que LOBECK (7) chama de *tidal inlets* e GUILCHER (8) diz serem "grau", o que DERREAU repete (9). Conceitua-se, entre nós, com a denominação de "barra", a qual como aludimos (a do Pontal), mudou um pouco e multiplicam-se os ganchos na estrutura geral da curvatura da extremidade da **Restinga de Maceió** (Fotos n°s 1, 21, 29, 30 e 31; Mapa Geomorfológico).

A formação intermediária em foco leva-nos a considerá-la também uma *offshore bar*, sendo pois, duas barragens arenosas desse tipo que temos do lado oposto ao da **Restinga de Maceió**, as quais confirmam o que nos assevera ZENKOVITCH: "é falso que os *cordões litorais sejam característicos de costas de emersão*" (10); pois, nós estamos diante de uma *costa de emersão*, mesmo que se considere a tendência de os mares estarem subindo de nível a despeito da regressão da "pequena idade do gelo". Mesmo assim, se nos tornarmos obedientes à consideração clássica favorável à *costa de emersão*, concluimos serem estas barragens e terraços arenosos evoluidos numa fase de imersão (trans. flandriana) ou (Santos).

Croas, terraços eustáticos e cristas de praias

Confirma-se a evolução destes depositos com as disposições apresentadas pelos terraços que ali se estendem e os alongamento das cristas de praias que reconhecemos, o que vem confirmar que o mar invadira toda esta área, jogando até certa distância pelo vale do Sumaúma a dentro, à semelhança do que ocorrera no rio dos Remédios, seus sedimentos, o que é comprovado pelos terraços (8 a 10 metros) aí encontrados, embora muito desgastados.

É uma evidência de que o mar, naquela parte de tabuleiros, de falésias hoje fossilizadas, até chegar às proximidades do rio Niquim, jogou de encontro à base delas esses depósitos areno-argilosos, (contudo, mais arenosos), ajudado pelos *ventos construtores de nordeste*, principalmente, cujo continuado acúmulo foi capaz de lentamente desviar o rio Paraíba-do-Meio, por causa de seu considerável depósito na ampla desembocadura e no vale em que se encrava um *talvegue* mais estreito do que o do Mundaú, cuja distância do caudal mais forte era maior, por causa do alongamento de seu estuário, passando a ser mais facilmente entulhado, com os sedimentos movidos pelos empurrões das vagas de sudeste.

Não podemos deixar de lembrar que as deposições do Sumaúma proporcionaram um certo desvio no antigo estuário do Paraíba-do-Meio, que passou a seguir, em demanda do nordeste, procurando os leitos rebaixados dos riachos que ainda hoje provém dos altos do Tabuleiro mediano, infletindo também para a calha do próprio rio Mundaú, à medida que seus braços divagantes na boca do estuário, que se entulhava, tentavam chegar ao mar pelo seu legítimo vale; mas os continuados depósitos os foram comprimindo contra as cristas das praias, que se sucederam aos depósitos que hoje são *terraços eustáticos* e se acham, formando aquela verdadeira *planura arenosa* de "vegetação de restinga" da área Francês-Porto de Vaca-Taperaguá-Massagueira. Isto porque o riacho, em parte entulhado pela última formação da praia do Francês, Pimenta e Saco da Pedra, é empurrado para a base do terraço que lhe fica por detrás (Mapa Geomorfológico). O terraço de detrás é mais antigo e alto (8 a 10m) e o da frente um pouco mais baixo (2 a 5m) sem dúvida holocênico o outro pleistocênico. Outros riachos que cortam essa área, vindos dos tabuleiros, cujas ribanceiras se voltam para a calha entulhada, chegam aos canais de hoje, denotam também os desvios por que passaram os últimos braços divagantes do Paraíba-do-Meio junto ao mar, que lhe ajudava a construir um **delta** evoluido para uma autêntica *plataforma terraceada* por associação, com sucessivas linhas de cristas de praias (ramparts) e até formas de dunas surgidas depois.

Vê-se, contudo, que é uma forma deposicional, se bem que, semelhante em seu papel, é diferente em seus efeitos; mesmo assim, restam trechos de **delta** na parte dos canais junto à Taperaguá, Rua Nova e Massagueira, incluindo as ilhas que aí se encontram (Mapa Geomorfológico).

Sobre estas formas orientadas pelas vagas resultantes dos ventos, pôde o rio Paraíba-do-Meio, por algum tempo, formar as cristas de praias e no fundo do mar raso deram origem também aos *terraços*. Vêmo-los na direção de um corte operado pelo meio do largo depósito flúvio-marinho, próximo das ribanceiras que, um pouco longe do mar, se desviam bruscamente para o Niquim, mas vêm desde o Rio Sumaúma (Fotos n°s 16 e 17).

Logo que se chega a esta área fora da calha entre tabuleiros (Mapa Geomorfológico), nota-se que uma formação de *dunas* passou a entulhar o rio, que não deixava de também divagar, com seus braços rasos, para o Mundaú. A regressão que, por último, ocorreu, completou aquele trabalho de dunas e, em definitivo, o rio Paraíba-do-Meio passou a formar sua desembocadura na área deltaica, em frente ao tabuleiro mediano, levado para ali pela dinâmica do "perfil de equilíbrio", sendo aquele mais baixo.

Nota-se que as *praias* e os *terraços* que se iam afastando dos *tabuleiros*, desde o Sumaúma, foram causando tal entulhamento. Por isso, definem-se alí as *beach ridgs* ou *ramparts*. Ao mesmo



Foto nº 11
Terraço flúvio-lagunar-eustático (?) das imediações do Carrapato, entre colinas de 20-25m de topo cha[...] a vegetação dos coqueiros se desenvolve muito por causa dos solos silicosos do material detrítico acumula[...] de 3 a 5 metros. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

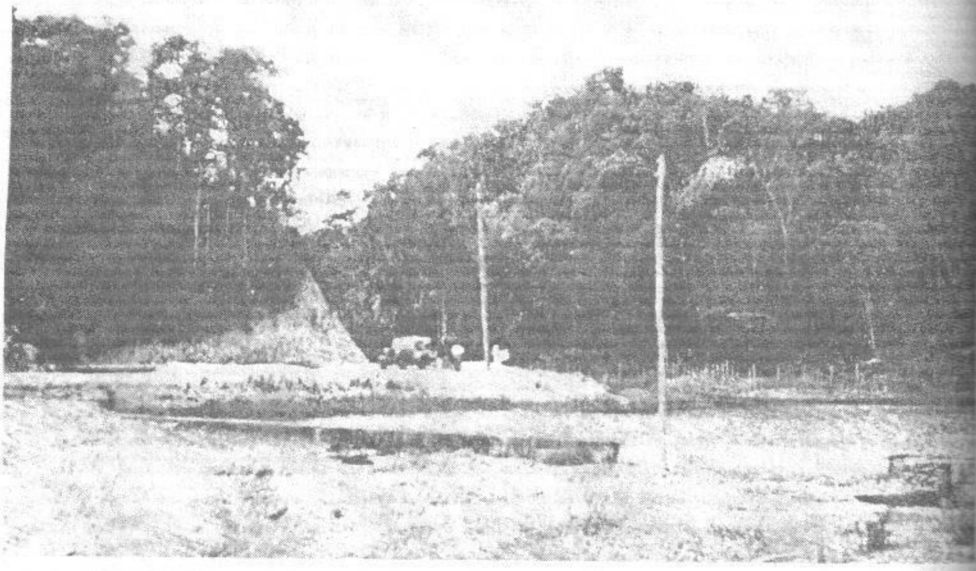


Foto nº 12
Em frente notamos o vale estreitar-se e as margens tornam-se abruptas e recuam pela ação do "creep" [...] por "back wearing", sem que se rebaixe quase nada, a superfície do tabuleiro; o "creep" é notado pe[...] base recurvada, para cima, do tronco de alguns arbustos das encostas do vale; assim chegamos às cabeceir[...] do riacho da Silva. No primeiro plano um açude e nas encostas mais úmidas vemos a vegetação tornar-[...] mais densa do que a do topo do tabuleiro. Os fenômenos aqui identificados repetem-se em outros val[...] similares destes "igarapés" alagoanos. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

tempo que se organizavam depósitos de fundos de mar rasos, anteriores à "regressão pré-flandriana", passando a serem mais expostos aos *ventos dominantes*, mas não se esquece a ação da "deriva litoral" *(shore drift)* destes mesmos *varherrschender wind* (11) orientando as vagas (Foto nº 17).

Vimos que, na parte posterior destas formações, ou seja, do lado de dentro das lagoas, aumentam as deposições de vasa. No entanto, a influência das marés que promovem um meio favorável à vida de certos animais do ambiente aquático, conduz, tanto para dentro, quanto para fora, muitos dos detritos trazidos pelos rios ou mesmo deslocados de certas partes do fundo deste mar raso, que se situa em frente da **região lagunar.**

As características de estuário continuam e a presença da "ria" define o tipo de costa, quando se evidencia a "invasão" generalizada das águas motivada pela fusão dos glaciares de Würm.

Acentua-se mais comum o aspecto de "lagoas" como passamos a chamá-las em obediência à tradição, dado o costume de assim se classificarem tais acidentes geohidrográficos. Pois, ao sentido estrito da palavra, as nossas lagoas (Mundaú e Manguaba) são *estuários tapados por restinga e cristas de praias* (barragens) e depósitos que se tornaram *terraços marinhos,* cujo desenvolvimento grosseiro de "ponta" temos na que fica em frente à Barra Nova e junto à extremidde norte da praia da Jibóia, quando se completa com a parte alagada da ilha principal, (foto nº 31). Mas, como já explicamos, em consequência da citada transgressão, estas lagoas, que são formas de estuários modificados, passam a ser consideradas em obediência à terminologia de "rias" lagunaes. Nisto está a complexidade do assunto em que se interpenetram aspectos fluviais e marinhos, com água salobra.

Fora dessa área o "terraço eustático" mais importante é o que deu origem à *Restinga de Maceió* (adiante estudaremos mais o assunto).

Ressaltam-se, portanto, nessas lagoas, os sinais dos ataques do mar atingindo as partes mais salientes, obedecem também à topografia do fundo marinho, que por leis físicas, orientam o ataque das vagas, tendendo a entulhar as mais reentrantes; pois, o ataque feito ao tabuleiro mediano está compensado com a deposição que aí existe, mas o efeito destes (ataques) produz o que temos na região lagunar, cujas novas construções formaram lagoas.

Classificação das lagoas

Têm, assim, as lagoas Mundaú e Manguaba, origem pela forma que apresentam, sendo antes de tudo perfeitas "lagunas" pois que suas águas salobras se devem ao fato de elas sofrerem a permanência das águas do mar em suas bacias, devido às marés e por terem sido estuários.

É este fenômeno que se revela pelos animais que vivem nestes meios salobros, mesmo que se notem condições de salinidade superiores na Lagoa Mundaú, modificando-lhe um pouco o meio para muitos que preferem a Manguaba.

Mas há, em ambas, uma sequência destas ambiências durante o ano, a que chamaremos de *um ciclo anual de variações de "habitat"*. Mas se procura afiançar que certos crustáceos e peixes adquiriram possibilidades orgânicas, para que permaneçam durante todo o ano, porque é o mais certo apesar dos que lhes são comuns.

São as nossas lagoas, perfeitas "lagunas", diferentes das do tipo "albufera", por certas características apresentadas, em face de suas formas terem condicionado possibilidades, para que os rios determinem sua permanência como fator da sedimentação que se amplia, e do suprimento d'água capaz de superar a evaporação, mesmo sem a presençã das águas do mar, mas cuja invasão generalizada lhes favoreceu a classificação também de "rias", apesar de se lembrar mais, ser aplicada esta expressão aos sistemas fluviais. Tal é a íntima relação de cada uma com o seu respectivo rio (Mapa Geomorfológico).

A forma alongada que apresentam, é um testemunho insofismável, e leva-nos a considerá-las lagoas do tipo apresentado por TWENHOFEL (12): "lagos conectados com rios" (*lakes connected with rivers);* apesar de que muitos são constituidos nos depósitos do canal e todos são cercados por depósitos de "planície de inundação" (ambiente este de superfície, em contato com o fundo das lagoas, já devidamente estudado). Mesmo que sejam estuários modificados em "rias", tapados por cordões litorâneos ou acúmulos de sedimentos e, embora, concordantes com o tectonismo ou movimentos eustáticos, podemos justificá-las.

É preciso frisar que não estamos atendendo à classificação de estuários em nosso estudo, apenas quanto à forma que se apresentava para estes dois, antes de se formarem as lagoas, mas diante do conceito emitido, de que nelas as marés atuam. Representam um ambiente, em parte, marinho. Mas agora fazemos referências à evolução desses em consideração da forma, sobretudo alongada, muito bem representada pela Manguaba, e possivelmente pela Mundaú, se não tivesse havido a sublevação do *"horst"* (anticlinal) de Satuba (Mapa geológico) que a limita.

Afora esta classificação, é mister não esquecer que estas lagoas são também *lagos litorâneos (seashores lakes)*, que têm origem semelhante à das nossas lagoas, pela construção de barragens naturais pelo mar e rios, fechando estuários. Há, sem dúvida, uma vaga noção de nos inclinarmos à uma conclusão de serem combinadas as duas classificações, não só pela condição de cada rio apresentar seu canal, evoluido em conexão com os trabalhos do mar, ajudados pelas vagas e correntes produtos dos ventos, para lagoas, em estuá-

rios barrados em face de as duas classificações interconectarem-se perfeitamente no seu ambiente flúvio-marinho.

Conclui-se que não é uma área *lagunar* do tipo de "lido", podendo ser *limam*, com "lagunas" oriundas pelo fechamento das "rias" estabelecido pelo *poulier* e pelo *mousoir*. Porque são superadas as características daquele pelo afogamento que lhes acentuou o aspecto, ligeiramente, alterado pela mais recente regressão, que lhes conservou a forma de "rias".

Os elementos designativos de "lido", com "lagunas pouco profundas, marginadas de vasa mole" e "o fechamento de estuários não deixando passagem para a laguna", incluindo a sua grande profundidade, (13) dão ao último caso a forma de *limans*. Contudo, parece-nos, em certos detalhes, diferente das que temos sugerido, por causa das construções evoluidas que se apresentam emersas.

Em suma, estas lagoas conceitualizam-se como *lagos litorâneos* ou mesmo "lagunas" conjugadas a leitos de rios e estuários evoluidos para "rias", tando sempre suas águas salobras; por isso, chamamos região lagunar, em vez de região lacustre.

Evidenciam mais esta classificação, quando notamos as formações de "barras internas" (polier interieur ou midbay bar) que, segundo ZENKOVITCH, são "devidas ao freio progressivo que sofrem *as ondas vindas de fora* e que, em dado momento, são obrigadas a depositar o material que conduzem" (14). São depósitos lagunares e não lacustres.

Ocorrem construções desse mesmo tipo em meio das duas lagoas, e pela margem esquerda de ambas, em que notamos uma ponta interior recurvada; elas nos lembram que são o resultado do trabalho coadjuvado pelo sentido inverso da corrente de cada rio principal ao entrar em sua respectiva lagoa, cuja direção é contrária às *ondas de marés* que entram, subindo nas lagoas Mundaú e Manguaba.

Diante desse entrechoque sutil compreendemos que as ondas de repercussão (marinhas), tendem para aquele lado, afastadas um tanto da margem direita das calhas, face à presença dos canais dos rios, embora se considere que alguma influência de corrente fluvial passe a formar com as do mar, agora pela margem esquerda, um encontro de correntes que provoque um movimento circulatório local, originando as referidas barragens internas (Mapa Geomorfológico e Fotos nº 34 e 35).

Passamos a compreender que as nossas lagoas não representam as formações litorâneas das "albuferas" *(lagune* ou *half* dos alemães e mesmo *sound* entre os ingleses) (15), porque estas se formam atrás das barragens arenosas que se erguem um pouco distante do litoral, e que se aproximam formando a laguna, cuja tendência é, sobretudo, transformar-se em terrenos pantanosos.

Estas flechas arenosas são as *offshore bar*, comuns, segundo os autores alemães, aos *litorais de emersão*, ao passo que as do

nosso tipo são dos *litorais de imersão*, mesmo que se completem nas fases de emersão. Não podemos negar seu exemplo de construção semelhante em fase atual e imersa; esta barragem que se alongou junto à praia do Saco da Pedra até a Barra do Samouco. Esta afirmativa não refuta a ZENKOVITCH, mas nega o principio *clássico*. Afirmou-nos STENBERG (1967) de que estudos efetuados no litoral oriental do E. Unidos confirmam que essas "barragens" podem ser produto da *emersão* e da *imersão*.

A Restinga de Maceió

Diante destas considerações, incluimos em nossas deduções que a **Restinga de Maceió**, é um "terraço eustático "alongado, imitando uma "offshore bar" na direção sudoeste, apoiou-se no **terraço de Maceió**, durante a transgressão aludida, foi formada contra a "boca" do estuário (pseudo baía), passando a ser uma *headland bar* (16), na faixa neutra de encontro das correntes do rio Mundaú e do mar; suavemente encurvada para o lado da calha lagunar, da extrema do terraço que se separa do mar pela praia aí interposta. Esculpido aquele à maneira de um *wave cut terrace*. Podemos acompanhar pela rua Pontes de Miranda e Pedro Monteiro sua frente de "falésia fóssil": pois a Catedral Metropolitana fica no seu lado alto e a praça D. Pedro II é o seu primeiro plano. Alarga-se até proximidades da Avenida Moreira Lima e vai até junto à rua do Hospital, e daí avança até o local do Hospital Infantil e Hospital do Câncer. Inclui as construções do Quartel da Polícia Estadual, é continuado pelo depósitos de areais e vasa que se estendem até o Pontal da Barra (Fotos nº 21, 22, 29, 30 e 31).

Ao terminar esse terraço notamos que passava nesse local o rio que, vindo pelo canal da Levada e adjacências, chegava ao mar, na praia do SOBRAL, antes de se unirem as croas que formaram a *fleche barrant* ou *polier* da "restinga", na direção de sudoeste, que é uma *bay mouth*. O nosso irmão índio lhe deu o nome nativo: Maça -i-og (tapagem do alagadiço). Evoluiu e se completou numa fase de limitada transgressão, enquanto, subindo o nível, o mar avançava, diminuindo a força do rio; e, estabilizado em seu movimento, tal cordão engrossou um pouco e seus materiais dispuseram-se alongados. Mas, logo regrediu, baixou o nível e deixou que braços do rio cortassem, epigeneticamente, tal construção (Fotos nºs 1, 22 e 25).

E também podemos afirmar que, de inicio, as croas não se soldando e aproximadas, os longos de sinuosos espaços entre elas formaram canais.

Sendo a tendência geral de os riachos derivarem para o mais baixo, iam para o Mundaú. Estes dois aspectos explicam a presença de restos de córregos na **restinga**.

Por isso, temos ainda os restos de canais que ligavam à Lagoa Mundaú, comunicando o próprio Trapiche da Barra ao Sobral, restando as mais claras evidências de que o leito principal fora abandonado posteriormente. Assim, tudo quanto se fala de córregos pela Levada, praça Emilio de Maia e Parque Rodolfo Lins, chegando ao Sobral, onde se atiravam no mar, esclarece o que se tem dito a respeito de tais resquícios do Rio Mundaú; tudo isso motivado pela evolução da *restinga* que lhe alterou o próprio sentido da corrente do vale principal.

Concluimos que uma pequena formação de *barragem* inicial, deslocada sobre o continente, deu começo a que progredisse o acidente geográfico, que é claramente marcante como a base física do sítio em que a cidade de Maceió se foi desenvolvendo e nos induziu a considerá-la como a "cidade restinga" (Fotos n° 1, 22, 25 e 33).

Uma repetição de tal construção estende-se desde as imediações da ponta da Barra Nova e segue até a praia do Francês onde, logo após o trecho protegido pela *linha de recifes* que aí se posta, alarga tal depósito e acumula as areias em dunas de até 15 metros, isto porque neste trecho as vagas atiram, sobre a praia desprotegida, mais porções de areia que, a descoberto nas marés baixas torna-se seca, e os ventos a retiram dali, jogando-a sobre a própria crista da praia (Fotos n° 21, 25, 44 e 46).

Diriamos também, que nos seus primórdios teria sido o estuário um autêntico *limam;* mas o certo é que a evolução da restinga e as aportações de vasa e outros sedimentos, por detrás desta, vieram a modificar tal princípio (17), além do que, a área deltaica, entre a desenbocadura dos rios em estudo (parte inferior do curso), contribui ainda mais para que se torne um ambiente lagunar típico, mesmo considerado numa costa de "rias", pelas invasões das águas salgadas do mar, tornando-as salobras na lagoa (laguna).

Nota-se que a consideração de uma diferença como a que temos em relação ao Rio Mundaú, não exclui o princípio de acumulação feita pelo mar, mesmo a despeito da reação das correntes fluviais. São depósitos, como vemos, de caráter transgressivo. Daí, na área da lagoa Manguaba termos as construções de cristas de praias, arremedos de restingas paralelas, denunciando a sucessividade das linhas litorâneas em que se faz perfeito o entulhamento da boca dos rios Sumauma e Paraíba-do-Meio; alargam-se, pois, os terraços marinhos do tipo *wave built terrace*, e em que se esculpem terraços junto aos tabuleiros, denotando também uma estabilidade ou "paradas temporárias do mar" (foto n° 17), formando os *wave cut bench or terrace* (Fotos n°s 6 e 20).

Dúvidas não há de que muitos dos vestigios dos estágios interglaciais de Würm tenham restado à ablação da *regressão pré-flandiana;* no entanto, somam a muitos de seus testemunhos as acumulações arenosas que aí encontramos de 8 a 10 metros (foto n° 12).

Define-se, deste modo, o caráter transgressivo do mar no passado e o complemento das fases regressivas. A *transgressão flandiana*, como vimos, acentuou o caráter de "rias" que conferimos aos baixos vales dos rios Mundaú e Paraíba-do-Meio, promovendo o alongamento da **Restinga de Maceió**, possivelmente ampliando a área do terraço marinho de Ponta Grossa e adjacências e, finalmente, desviando a desembocadura do Rio Mundaú com a finalização da "flecha arenosa" na direção do sudoeste, para terminar em um *gancho* (hook) no Pontal da Barra. No momento distribuem-se outros e a própria "barra" mudou-se um pouco para sudoeste (vide foto n°s 1, 21, 25 e 28).

Do lado oposto os entulhamentos fizeram o rio Paraíba-do-Meio a procurar nas partes menos entulhadas e mais baixas, sua saída para o mar, à guisa de *meandros* em canais do delta que se ampliava, em que as construções marinhas demonstraram sua deposição comum ao lado que sofre o ataque direto das vagas produzidas por um *vento dominante*, mesmo temporário, mas forte, capaz de formar uma possante corrente litorânea e, em seguida, sobre as construções de barragens, erguer dunas que passaram em definitivo a "barrar" as águas que lhe ficam por detrás. Tal fato complementou na **Restinga de Maceió**, soterrando os seus últimos canais, o verdadeiro sentido de tapagem.

Concluimos que, para existir uma autêntica **restinga**, deve haver a "barragem arenosa" (Restinga de Maceió). amarrada a uma estrutura mais resistente (terraço estrutural do centro de Maceió), em cuja base passe um canal, que liga a lagoa com o mar (antigo canal que passava pelo Parque Rodolfo Lins e rua Dias Cabral) e que esteja encaixada (Restinga de Maceió) na formação deposicional oposta (área entulhada de Francês-Massagueira-Taperaguá e Ilha de Santa Rita), com suas "pontas arenosas".

O *polier* (Restinga de Maceió) atravessa a boca do rio e o *mousoir* (área oposta Francês-Massagueira-Taperaguá) a entulha. Completam-se estas *formas litorais* – surge a lagoa (Fotos n°s 1, 21, 22 e 25).

Os demais cordões litorâneos ou mesmo fluviais, com forma de barragem e fecha do tipo *offshore bar*, *spit* e *bar* ("bay mouth bar") podem ser designados por "restinga" e nos parecem estritamente perfeitos.

Casos há em que se usa a expressão de "feixes de restingas" e, até mesmo, "planícies de restinga", como o denomina LAMEGO, A.R. (18), o que justifica formas posteriores.

A *restinga*, que transforma a desembocadura de um rio, faz parte de um *delta duplo de maré*, ou de um *delta interior*, como ocorre no litoral alagoano, da região lagunar, similar ao de Briquet (Fotos n° 1 e 2 e Mapa Geomorfológico).

Discriminados o *poulier* de Maceió (restinga) e o *mousoir* (ponta arenosa) da área Francês-Porto de Vaca-Taperaguá-Massagueira,

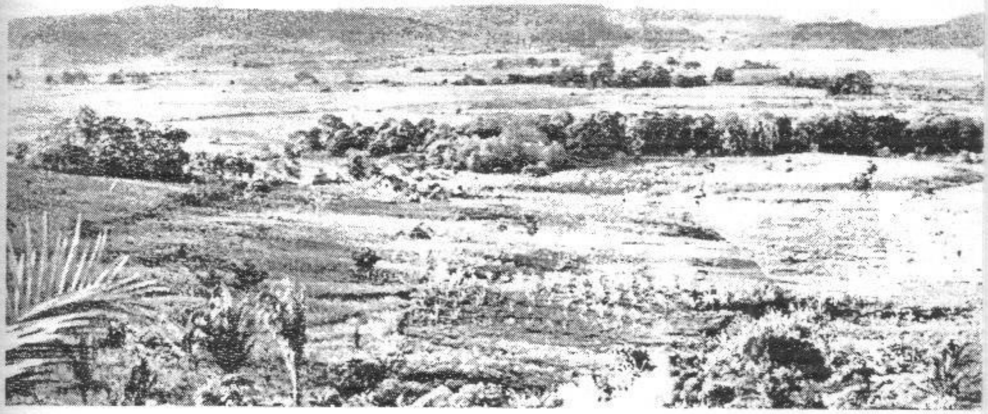
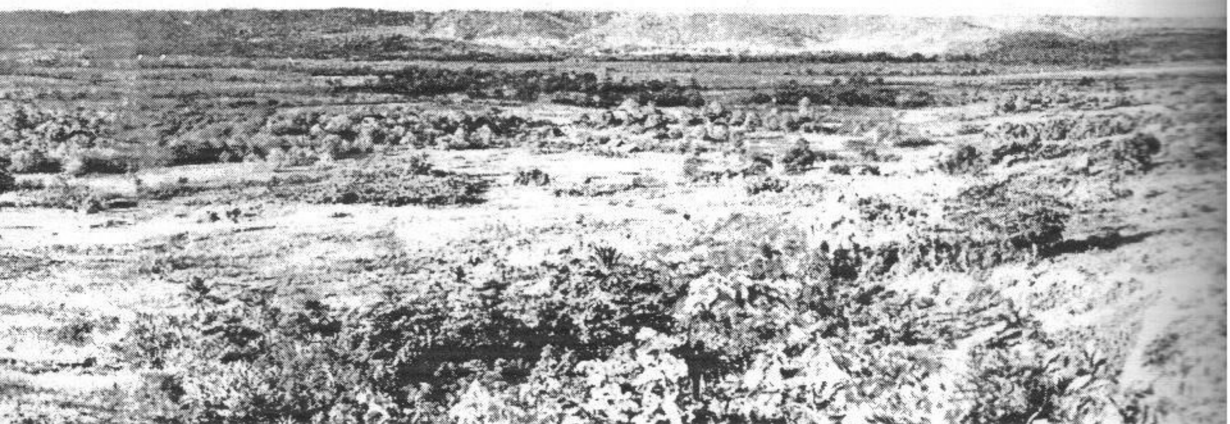


Foto nº 13

Planície de inundação (flood plain) de Satuba-Utinga, na área da confluência Mundaú-Satuba. Note-se no plano esquerd algumas colinas dos níveis de 40 a 60m e um pouco mais, embutidas nos tabuleiros, cujas encostas, em alguns locais, o nível dos 3 a 5m. Na parte central, vindo da esquerda, para o rio Satuba e, no centro, vem o Mundaú e entram-se n fica a cidade de Rio Largo no alto e, abaixo, a nova usina Central Leão Utinga, no local denominado Ligação, usado para o plantio de cana-de-açúcar, tendo, em alguns locais, a pecuária. A foto foi tomada antes de o prédic a direção do norte. (Foto Luiz Rodrigues da Silva, filho) 1961.



a,
ta
o),
ito
ra



Foto nº 14

Trecho de tabuleiro rebaixado para 60m (partes com 40m) e com posterior
"slump". A pequena falha que vemos no meio da estrutura, cujo plano pri
logo adiante, indica que o bloco de cá avançou para o interior do "vale
por causa da retirada do material da base da encosta do tabuleiro, numa
com o débito aumentado. Junto à cerca (canto direito inferior) há blocos
facilitou a infiltração das águas nesses trechos que sendo hidratados e mais pes
pela gravidade. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

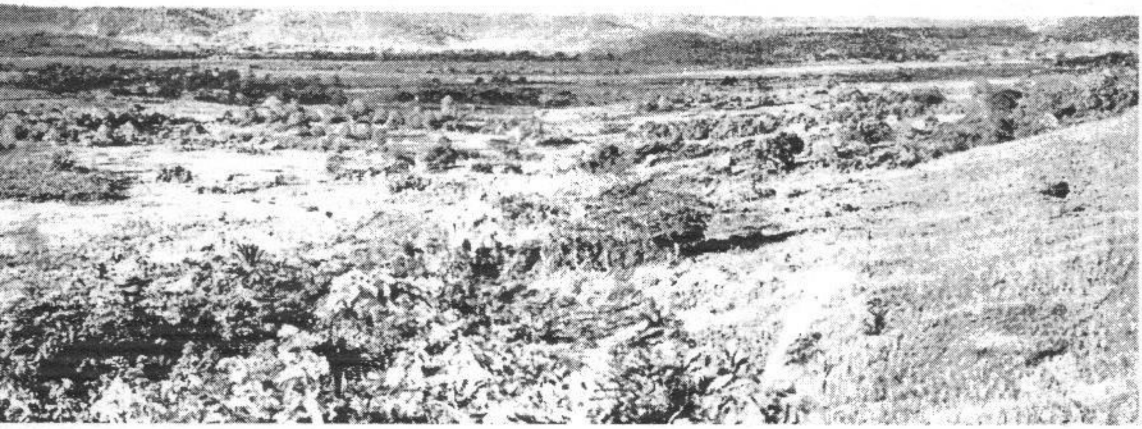




Foto nº 14

Trecho de tabuleiro rebaixado para 60m (partes com 40m) e com posterior escorregamento (landslide) do tipo "slump". A pequena falha que vemos no meio da estrutura, cujo plano primeiro está abaixo do que lhe fica logo adiante, indica que o bloco de cá avançou para o interior do "vale de inundação" do Mundaú-Satuba, por causa da retirada do material da base da encosta do tabuleiro, numa fase em que o páleo rio meandrou com o débito aumentado. Junto à cerca (canto direito inferior) há blocos de concreções ferruginosas o que facilitou a infiltração das águas nesses trechos que sendo hidratados e mais pesados, sempre se deslocam coadjuvados pela gravidade. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

ressivo do mar no passado
. A *transgressão flandiana*,
que conferimos aos baixos
-Meio, promovendo o alonga-
mente ampliando a área
adjacências e, finalmente,
Mundaú com a finalização da
para terminar em um
momento distribuem-se outros
para sudoeste (vide foto

o rio Paraíba-do-Meio
e mais baixas, sua saída
do delta que se ampliava,
sua deposição co-
das vagas produzidas por
mais forte, capaz de formar
sobre as construções
em definitivo a "barrar"
complementou na **Res-**
canais, o verdadeiro

autêntica **restinga**, deve
Maceió), amarrada a uma
do centro de Maceió),
lagoa com o mar (antigo
Lins e rua Dias Cabral)
na formação deposicio-
Massagueira-Taperaguá e
".
a boca do rio e o
Taperaguá) a entulha.
surge a lagoa (Fotos nºs 1,

mesmo fluviais, com forma
spit e *bar* ("bay mouth
" e nos parecem estrita-

de "feixes de restingas"
como o denomina LAMEGO,

embocadura de um rio, faz
de um *delta interior*, como
similar ao de Briquet

restinga) e o *mousoir* (ponta
Taperaguá-Massagueira,



Foto nº 13

Planície de inundação (flood plain) de Satuba-Utinga, na área da confluência Mundaú-Satuba. Note-se no plano esquerdos terraços de 8 a 10m; mais para cima, algumas colinas dos níveis de 40 a 60m e um pouco mais, embutidas nos tabuleiros, cujas encostas, em alguns locais, n estes níveis; o fundo do vale representa o nível dos 3 a 5m. Na parte central, vindo da esquerda, para o rio Satuba e, no centro, vem o Mundaú e entram-se anfiteatro. Ainda, em frente (meio-esquerdo), fica a cidade de Rio Largo no alto e, abaixo, a nova usina Central Leão Utinga, no local denominado Ligação, o da aludida confluência. O vale é muito usado para o plantio de cana-de-açúcar, tendo, em alguns locais, a pecuária. A foto foi tomada antes de o prédio usina ter sido construído, e de sul para a direção do norte. (Foto Luiz Rodrigues da Silva, filho) 1961.



Foto nº 14

Trecho de tabuleiro rebaixado para 60m (partes com 40m) e com posterior escorregamento (landslide) do tipo "slump". A pequena falha que vemos no meio da estrutura, cujo plano primeiro está abaixo do que lhe fica logo adiante, indica que o bloco de cá avançou para o interior do "vale de inundação" do Mundaú-Satuba, por causa da retirada do material da base da encosta do tabuleiro, numa fase em que o páleo rio meandrou com o débito aumentado. Junto à cerca (canto direito inferior) há blocos de concreções ferruginosas o que facilitou a infiltração das águas nesses trechos que sendo hidratados e mais pesados, sempre se deslocam coadjuvados pela gravidade. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

apesar da mistura de forma (acumulações opostas), temos apresentado uma tentativa de interpretar o que se deu na evolução dos acidentes proporcionadores do aspecto do "fácies", que ora nos deparamos, na **Região lagunar de Maceió.**

O "terraço do centro" de Maceió

O terraço de Maceió também designado por: **terraço do centro de Maceió,** atualmente, acha-se no meio da cidade. No passado, quando se deu a formação do aglomerado primitivo de pescadores, que foi a origem da cidade, ficava no seu lado nordeste; pois, à medida que foi crescendo, ocupou a **restinga,** na direção de sudoeste e a praia-terraço Avenida-Jaraguá, a leste. Muito tempo depois deu-se o povoamento maciço do topo do **tabuleiro,** Alto do Jacutinga, por isso, denominâmo-lo de *terraço do "centro"*.

Sua formação deve-se a uma das paradas temporárias do mar, em um nível de 8 a 10m sobre o seu plano atual, o chamado: nível de Würm III ou Penúltima transgressão; foram cortados inúmeros terraços na estrutura dos tabuleiros, nas partes salientes e, nas recuadas, houve comumente a acumulação de sedimentos flúvio-marinhos, originando *terraços eustáticos*.

Os terraços cortados nos tabuleiros são produto da *abrasão marinha*, por isso os denominamos de: **terraços de erosão marinha,** conforme análise feita em terraços similares em outros litorais do mundo por LAHEE (1952, 314 a 318) (19), denominando-os de *wave cut bench* e *wave cut terrace*. Esclarece que a denominação de **banco** ou **terraço,** pode ser aplicada para as rochas moles a designação de **terraço**, e para **banco,** quando a rocha é dura.

Achamos que a expressão **terraço** torna-se aplicável ao de Maceió, porque a estrutura do tabuleiro é de rocha pouco consolidada; e, também, a expressão **banco** poderia ser confundida com os ***bancos de areias*** e *croas* da região lagunar.

O assunto, ainda tratado por LAHEE, adequa-se ao de Maceió, porque é um **"terraço abandonado pelo mar",** encontra-se distante dele por motivo da regressão marinha e da baixa de seu nível, enquanto, uma deposição do tipo *wave built terrace* acha-se interposta entre ambos.

Essa deposição compreende a parte baixa do "terraço do centro", onde se acham a estação ferroviária, o Palácio Arquidiocesano (palácio do Bispo), rua Pontes de Miranda, Supermercado Bom Preço da avenida Buarque de Macedo, praça Sinimbu, com o prédio da antiga Reitoria da UFAL; tudo isso, até à praia da Avenida e começos da praia do Sobral.

Deduzimos do que o autor em tela informa sobre os *terraços e bancos marinhos cortados pelas ondas e abandonados pelo mar*, que seu estudo refere-se a litorais de rochas duras, possivelmente, não tendo analisado o trabalho do mar em litorais com tabuleiros, como é o da região lagunar.

Referindo-se a este assunto C.A.M KING (1961, 288) (20) analisa a "erosão das rochas sólidas pelo mar", chamando à forma litorânea de *wave cut bench*, o que coincide com o ponto de vista de LAHEE, mas, não se refere às rochas friáveis como fez este, denominando de *terraço*, à forma similar, talhada em rochas moles.

Como vemos, outra não pode ser a classificação e a gênese do **terraço do centro de Maceió**, similar a outros encontrados na região das lagoas, nivelados àqueles de deposição flúvio-marinha (eustáticos), designativos do nível do mar em torno de 8 a 10m sobre o atual.

De um certo modo, os autores que temos consultado referem-se a plataformas e terraços talhados em rochas duras.

A expressão correta para o terraço de Maceió deve ser:**terraço de erosão marinha abandonado pelo mar,** que pode ser sintetizada em **terraço de abrasão** ou **terraço de erosão marinha.**

Ele começa na base do tabuleiro que vai da praça D. Pedro II (Catedral), segue pela rua João Pessoa (rua do Sol) até a praça Floriano Peixoto (Martírios); daí, vai numa linha em matame ondulado até a praça Deodoro e continua até o Quartel da Polícia, pela rua Guido Duarte (antigo Beco do Leite), na praça São Vicente, e tem sua frente voltada para o mar, na rua Pedro Monteiro, que segue para o lado da praça Palmares e alcança a rua Pontes de Miranda e vai até o cruzamento com a rua do Imperador, e sobe a pequena ladeira que termina na praça D. Pedro II (Catedral) Fotos nº 2 e 22).

Todos os grandes e modernos edifícios da parte central, comercial e bancária de Maceió, têm os seus alicerces assentados em escavados feitos no bairro de tabuleiro, o que comprova ser o *terraço* cortado na base e extremidade do *tabuleiro*, que vai da praça Rosalvo Ribeiro (São Gonçalo), até o local em que fica a Capela de Santa Terezinha, perto de três elevadas caixas d'água.

O terraço mostra-se suavemente inclinado de sua base para o seu término, no último trecho da rua Moreira Lima e Beco do Leite, o que revela o suave rebaixamento do nível do mar que o talhou.

Os Canais e o equilíbrio lagunar

Complementam esta paisagem de formas acumuladas os canais

Podemos dizer que o *equilíbrio lagunar*, com relação às águas que neste sistema flúvio-laguno-marinho circulam, indica o estado físico apropriado para o mesmo.

Qualquer alteração que venham a sofrer, de modo acentuado, pode causar resultados desconhecidos no comportamento de todos para um desequilíbrio favorável ou prejudicial às necessidades e objetivos humanos. Por isso, achamos que iniciativas a serem tomadas nunca devem ser na abertura demasiada de outros canais (artificiais) ou grandes aterramentos de muitos deles.

Sendo assim, passemos à análise dos mesmos; a observação de uma carta geográfica desses canais revela-nos a chave de certos problemas lagunares, nas bacias ou corpo das duas lagoas (Mundaú e Manguaba); tais como: o controle e diferença da salinidade com a maior ou menor presença de água do mar; a quantidade de água que entra durante a subida das marés oceânicas, em uma (Mundaú) mais do que na outra (Manguaba); a saída de água de uma superando a da outra; o nível das águas de cada uma delas com relação ao da superfície do mar. Estes aspectos serão apresentados no assunto próprio ao longo deste trabalho.

Destarte, ressalta-se um aspecto que se torna comum às lagoas, é que elas têm agora (1987) uma só "barra" para se ligarem ao mar, quando há alguns anos atrás eram duas. Isto deve repercurtir com algum resultado mais nocivo do que favorável nas margens das ilhas ou dos terraços soldados à base dos tabuleiros, na Restinga de Maceió ou noutras margens do imenso terraço Taperaguá - Massagueira.

Contudo nos situemos no seu número. Três (3) são os que ligados ao corpo da Manguaba dão saída ou chegada das águas do mar; eram dois até que foi aberto o terceiro, cortando a ilha do Porto, com o retilíneo Canal Novo.

Os três canais da Manguaba logo se reunem, formando um só, o da Rua Nova ou do Jacaré, que adiante se bifurca no Grande de Dentro e no de Massagueira-Barra Nova (Seriba), alcançando a "barra". O de Dentro cai no dos Remédios unindo-se ao do Calunga ou da Assembléia ou Grande de Fora que chega na "barra" do Pontal e atinge o mar.

Na lagoa Mundaú sáem de sua bacia os canais do Cadoz, Espinhaço e o do Calunga, mais largo e mais fundo do que o da Rua Nova os dois primeiros confluem no dos Remédios que ao cair no do Calunga, aumenta-lhe a carga d'água, a largura e a profundidade; por isso as águas do mar têm maior presença na Mundaú, como sua descarga nas cheias e marés de refluxo são maiores.

Como sabemos, por experiência e lógica dos fatos, que o nível das águas dessas lagoas são diferentes entre si (possivelmente maior na Manguaba do que na Mundaú) e mais alto que o do mar, pelo motivo de que a subida e descida do nível das águas das marés, em ambas, não chegam nem ao auge nem a baixa completa de nivelamento com o mar, pelo atraso que sofrem por causa da capacidade de volume dos canais.

A diferença entre a Mundaú e a Manguaba se mostra na extensão das mesmas; enquanto esta é maior do que a primeira, tudo nos fez crer que chegue mais água fluvial na Mundaú, mas a saída para o mar é maior do que a da Manguaba. Mesmo que esta receba um volume de água menor durante o ano (em ambas aumentado nas cheias do período chuvoso do outono-inverno de maio a agosto),

sai menor quantidade de água da Manguaba, sobretudo a do suprimento fluvial.

O resultado destas diferenças, sem dúvida, causa o alteamento diferente do nível de suas águas, da Manguaba acima da Mundaú e ambas um pouco mais do que o mar.

Essa diferença não deve ultrapassar alguns centímetros, em face da lei física dos "vasos comunicantes". Só existem diferenças pelas causas apresentadas e conjecturadas, uma vez que nos faltam técnica e instrumentos apropriados para tais medidas. Caso continuem as pesquisas nas lagoas para fins de trabalhos de dragagem, com o objetivo de recuperar suas condições ecológicas de muitos anos atrás, antes do seu aterramento intensificado pela a ação do homem, desmatando as bacias hidrográficas dos seus rios principais tributários (Mundaú e Paraíba-do-Meio), com isso soltando as argilas, siltes e areais que as enxurradas nos períodos de chuvas mais intensas e fracas, também, trazem para os dois rios e que grande parte chega nas lagoas, sem dúvida mais na Mundaú, embora, saiam mais pelas causas referidas, mas com a ajuda dos **ventos de nordeste**, ajudados pelos de leste, (menos intensamente) as conduzem para o lado da área da "boca" da "barra" e as depositam mais do lado dos começos do canal de Barra Nova-Massagueira.

Com estas explicações achamos ter justificado nosso ponto de vista sobre o papel que os canais desempenham com relação ao equilíbrio ou desequilíbrio de águas nestas duas lagoas da **Região Lagunar de Maceió.**

Para completar o assunto queremos lembrar que toda acumulação sedimentar do lado interno da área das "barras", junto às formações de *offshore bar* como a que fica entre a do Pontal (aberta) e a de Sainouco (fechada), deve ser o motivo de haver erosão na ilha de Santa Rita na parte que lhe fica em frente. Isso se dá por causa de a capacidade de volume de água diminuir, enquanto o volume normal dessa água continua praticamente o mesmo (aumenta normalmente em certas ocasiões); para se ajustar ao referido espaço-volume essa água tem de erodir em algum lugar e isso acontece sempre na frente oriental da citada ilha.

Imaginamos que qualquer dragagem com a retirada daquele material acumulado a mais do que o normal, deverá diminuir ou acabar com aquela erosão; tanto alargar quanto aprofundar aquele espaço cheio de croas é que nos parece ser o mais aconselhável, com a devida cautela.

A construção da ponte da Al 101 da **Restinga de Maceió** para a ilha de Santa Rita estreitou o canal de saída da Mundaú, por causa do aterro que foi colocado sobre uma croa, quando ela deveria ter sido dragada, isto é, retirada dali, afim de levar o "talvegue" do canal (Calunga ou da Assembléia ou Grande de Fora) mais para o meio, para que diminuisse o atrito das águas do fluxo e

refluxo das marés na parte interna do trecho final da restinga maceioense.

Notamos que nos locais em que acontecem os aterramentos naturais, o lado oposto é erodido, para que o volume normal de água que circula nessa parte de canal seja recuperado e possa comportá-lo.

Conforme já explicamos o lado da área das "barras" é sempre mais aterrado do lado do canal de Barra Nova pertencente à lagoa Manguaba, por causa da ação dos ventos de nordeste que empurram para lá os sedimentos que nessa parte se acumulam.

Tudo nos faz crer que tal suprimento detrítico é mais realizado com o que vem da lagoa Mundaú, uma vez que tal suprimento por parte do mar está praticamente acabado; os tabuleiros quando foram cortados pelos avanços do mar "transgressivo" durante as fases anteriores parou; agora os sedimentos vêm, sobretudo do continente e quanto mais se desmatem os vales, os rios os trazem pelo litoral, aterrando as desembocaduras.

Caso algum suprimento sedimentar ocorra de sudeste, deve ser motivado pela parte que através da "barra" do Pontal chegue no mar, logo ao sair e se deposite no "delta de maré", conforme já explicamos; e tais detritos são levados para o lado sul e ficando em frente, pelo lado do mar, da "barra" de Samouco, durante o período em que atuem os ventos de Nordeste; ao vir a fase dos ventos de sudeste (outono-inverno) que atacam o litoral de frente, as vagas com as correntes de marés empurram para dentro esse sedimento e com os da parte interna voltam a fechar a "barra" de Samouco. É como nos parece acontecer tal fechamento.

Um estudo mais específico desse caso poderá, ainda mais, nos assegurar desse fato natural que vem reduzindo a chegada de mais água salgada (do mar) na lagoa Manguaba.

Uma realidade se impõe que é a dragagem desses locais lagunares aterrados de modo natural, mas que se torna acelerado com a ação humana que facilita a desagregação das partículas dos solos que as enxurradas levam para os rios e estes para as lagoas.

A AMAZÔNIA ALAGOANA

Há certas semelhanças entre algumas paisagens da terra que justificam o *princípio de analogia* do método geográfico.

Fundamento da paisagem natural

As nossas considerações postam-se em parelelo com os resultados obtidos das pesquisas efetuadas por ANDRADE, na região Amazônica, onde estudou além dos *igarapés*, os *furos* e os *paranás* (21). Consideramos que a identidade geológica, repetida em nossa região lagunar, leva-nos a consigná-la como idêntica expressão destes acidentes hidrográficos.

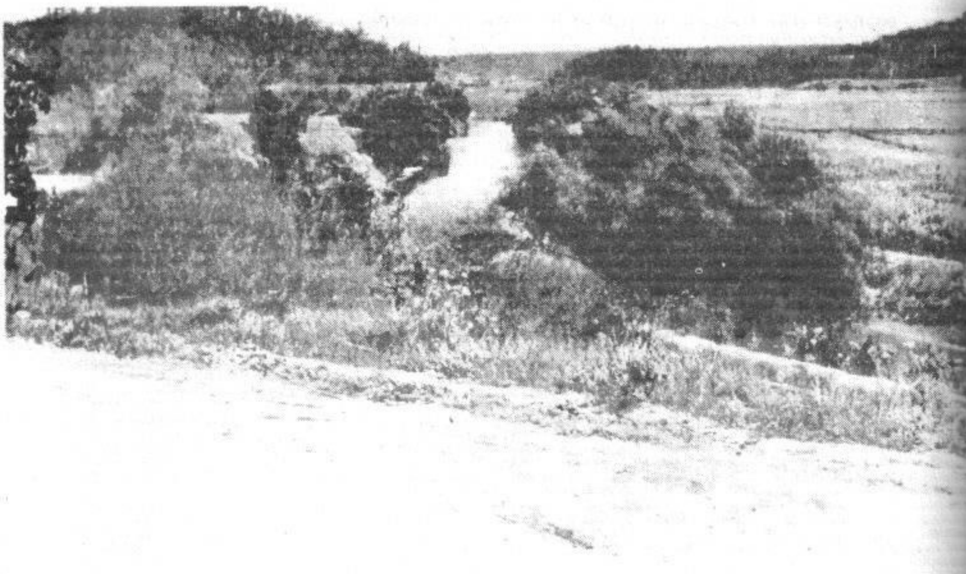


Foto nº 15
Vale do Mundaú à jusante de Utinga (povoado); as margens indicam ter de 8 a 10m antes de o rio passar o trecho das colinas de 40 a 60m e até mais, embutidas entre tabuleiros, antes de chegar à sua "planície de inundação" mais ampla, embora que já percorra uma forma similar. O sentido topográfico indica que o rio seguia em frente, mas que sofrera um certo desvio, passando a infletir para à esquerda, possivelmente obedecendo a um movimento de basculamento muito suave, causado por uma falha que mais adiante se encontra (vide mapa tectônico). Os terraços fluviais ocupados pela cana-de-açúcar. Note-se o bambual que acompanha trechos das margens como proteção das mesmas contra a erosão fluvial. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.



Foto nº 16
Encosta (talude) do terraço de 8 a 10m de Taperaguá-Ninquim, muito camuflado pela vegetação próxima da margem do Canal Velho (Afoga Frade); por detrás do mesmo alargam-se os depósitos da área de "progadación", com cristas de praias e mais terraços próximos da desembocadura do Sumaúma. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

A estrutura areno-argilosa dos *tabuleiros* terciários quaternários ostenta os sulcos dos *"igarapés"*, à semelhança dos riachos que se inserem neles *(tabuleiros)* e se dirigem para as lagoas.

Assim, todo riacho encravado no Grupo Barreiras *(tabuleiro)* é a repetição do que existe na **Amazônia brasileira.**

Fazendo-se uma comparação, o rio Amazonas seria representado pelas lagoas, com os diversos acidentes potamográficos *ilhas de aluvião de várzea, canais, deltas de confluência* (com os *paranás* que são os canais maiores), *lagoa, furos de várzea* e até os arremedos de *igapós*.

Tudo em ponto pequeno nesta região, a começar pela constituição dos *tabuleiros* que têm variações locais de teor de argila sob condições climáticas atuantes, que contribuem para haver mais lentidão na evolução daqueles. O mencionado autor diz que há predominância das areias naquelas, o que nos assegura, a afirmar, o clima ter uma quantidade de chuvas inferior à da Amazônia, obriga-nos a pensar nesta diferença que registramos sobre a evolução de tais acidentes, quanto ao seu mais acentuado desenvolvimento, compensando tal determinante física as extensões da própria estrutura. No entanto, a atenção que dedicamos ao clima é motivada pelo seu trabalho de *lixiviação* destas Barreiras. Mas é evidente não se poder negar o teor de óxido de ferro, encontrado nesses sedimentos que nos certifica da presença de umidade muitas vezes superior à atual.

Para finalizar os nossos argumentos esclarecemos ainda mais, por que existem, tanto aqui, quanto na *região amazônica*, os *tabuleiros;* são o resultado de uma deposição imensa na continuação de uma estrutura de um sistema de relevo soerguido, que teve cortado, em certo nível de sua base, um grande lastro de rochas, por ação de rios com poder lateral. Isto, sob o predomínio do clima semi-árido, com oscilações posteriores de clima úmido, (o assunto aqui é repetido com novos detalhes).

As chuvas provocadoras de enxurradas em *lençol superficial difuso (sheet flood)* tornam-se capazes de levar para fora do plano rochoso inclinado *(glacis rocheux)* o material desagregado.

Forma-se em continuação daquele plano com o material transportado, uma grande deposição, pela continuada atividade das enxurradas *(glacis sedimentaire)* os **tabuleiros.**

Quando o mar baixa de nível os rios se encravam neles, até dando origem a grandes compartimentos como os das lagoas.

Estes depósitos são também uma forma de equilíbrio do material depositado na base do sistema elevado. Em Alagoas eles ficam na continuação do rebordo meridional-oriental do Planalto da Borborema, dirigidos para o mar, a leste.

Na Amazônia, depósitos similares, ficam para dentro do vale do Amazonas, nos rebordos dos planaltos: das Guianas no lado norte e Central-Brasileiro na parte sul.

Desse modo, os geólogos chegaram à conclusão de que houve uma época de fenômenos telúricos que formaram, tanto *os tabuleiros* amazônicos, quanto os do leste-norte brasileiro, desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Norte e outros Estados até o Maranhão.

Seus aspectos ao longo do litoral variam: estão em alguns trechos, muito dissecados; noutros conservam-se largos e penetram para o interior, como ocorre em Alagoas, onde chegam até Arapiraca; ao norte de Maceió estão dissecados em colinas e, ao sul e oeste, têm a superfície quase plana cortada por vales.

Os "landalides" como agentes morfogenéticos

Carecemos de fazer breves esclarecimentos sobre os principais processos morfogenéticos que são os responsáveis pela evolução destes vales: *erosão das ribanceiras;* contudo, estão interligados às águas de infiltração, ataques de vagas, chuvas, oscilações de marés anuais, evaporação, exudação subterrânea e gravidade. Estes processos correspondem a *creep, slump* e *solifluxão*. Dependem do teor areno-argiloso dos tabuleiros (22).

A concepção em conjunto destes três compreende o que designamos pela terminologia inglesa de *landslides*. São deslocamentos de terras, quer sejam em partículas ou em massa; em suma, representam desmantelamentos no manto superficial, considerado pelos franceses como *éboulement* e pelos alemães por *bergsturz* (23). No enntanto o *creep* é diferente na maneira de se realizar.

O "creep"

Os aspectos diversos que tomam estes deslocamentos de terra, passam a ser classificados conforme a natureza de cada um e seu resultado próprio, como os do *creep*, pelo que nos diz DERREAU ser um *glissement grain à grain* (24) e BAULIG completa, um *déplacement et réarangement* de particulas em relação uma às outras. Este último acrescenta que não é um *glissement* e nem se pode falar, propriamente, em *landslide* (25). Caracteriza-o a lentidão com que se processa e somente é possível registrar-lhes os efeitos (26). Pois, o comportamento da temperatura e umidade se junta ao da gravidade, quando se efetua a quebra da coesão entre essas partículas. Por isso, nós não notamos o alargamento dos vales dos riachos como: Catolé, Petrópolis, da Silva e Reginaldo e rios: Remédios, Sumaúma, do Giz e todos os demais que têm vales escavados nos tabuleiros. No creep o desmoronamento de partículas começa pelas inferiores e o deslocamento faz arriar toda uma coluna, o que imperceptivelmente ocorre na superfície das escarpas areno-argilosas. Tem a ajudar-lhe também a chuva que, umedecendo todas as encostas, saturam-nas e, quando se segue uma estiagem, atuando o calor por causar evaporação da porção de água ali retida, deixa

espaços ocupados pela micro-dilatação dela, ao situar-se entre tais partículas; presume-se uma acomodação que sempre é seguida de uma "queda em coluna", tendo lugar a realização do fenômeno (Foto nº 12).

Entendemos que há uma circulação de subsuperfície, sendo defluente pelos vales abertos com margens altas e abruptas; no entanto, guardam um ângulo de equilibrio de mais ou menos 45°. Quando não apresentam tal inclinação, estes lados estão mais sujeitos aos deslocamentos de rocha ajudados pela gravidade, por saturação devido às chuvas, produzindo-se o *slump*, o que registramos por todos estes vales. Notamos nas proximidades das cabeceiras onde estes se estreitam, a *percolação* dos lençóis de infiltração, deslocando também partículas, desfazendo o equilíbrio entre elas, causando o recuo não percebido do afastamento paralelo das margens altas, pelo *creep*, sem um rebaixamento proporcional da superfície dos tabuleiros, o que indica ser um "recuo do tipo *back-wearing*, oposta por PENK ao *down wearing* de W.M. DAVIS" (27); é um parallel retreat of slopes comum em regiões secas; mas ANDRADE explica-nos que, sendo mesmo "paradoxal à primeira vista, o escarpado dos "igarapés" se assemelha ao resultado desse processo em terrenos de solo seco e solto" (28).

Mas acresce nos lembrarmos de que um fator importante, para que tal aconteça, é o fato de a evaporação fazer o ressecamento das encostas, com o nível hidrostático ascendendo por elas, mais do que o respectivo plano do fundo dos vales produz desmonoramentos, enquanto lhe permita a *pressão superficial*.

Uma prova irrefutável do *creep* nessas margens é a que se apresenta como efeito do encurvamento da parte inferior do tronco de arbustos que aí se arraigam; pois o deslocamento negativo para o fundo do vale os inclina e, como o *fototropismo* obriga a que os vegetais se mantenham *verticalmente* voltados para o sol, resulta naquela forma recurva do tronco, na base (Foto nº 12).

Em certo lugar do riacho da Silva encontramos alguns exemplos de arbustos, em uma parte onde a vertente alcança mais de 45°, próprios de seu equilíbrio. Encontrâmo-los também no vale do Reginaldo; mas é nas ribanceiras truncadas do Cadoz, que as árvores o demonstram e também na frente do tabuleiro mediano, com os entalhes verticais à linha dos penhacos que se voltam para o mar, embora separados destes.

O "slump"

Entretanto, o fenômeno que apresenta *imitação de terraços* nas ribanceiras e revela a falta de equilibrio e ação de gravidade, decorre do aumento de peso da massa deslocada pela absorção da água pelo solo, principalmente das chuvas. Denuncia o *slump* (*glissement* - fr., ou *bergschlipf* - al.) (29). A massa de terra, ao



Foto nº 17

Parte sul da cidade de Marechal Deodoro (antiga Alagoas); no meio esquerdo o "delta interior" do Sumaúma e, em frente, o Canal Velho; à direita o "terraço marinho" (8 a 10m) de Taperaguá e, por detrás, até chegar ao tabuleiro do fundo, os planos da extensão do mesmo, seguindo para o vale do rio Ninquim, marcando a transgressão do Pleistoceno (Santos ou para nós, também, Würn II-III interglacial). No momento da foto desabava uma forte chuva orientada pela grande calha aberta na direção do mar, de onde vêm as emissões frias da Frente Polar Atlântica, que condensam o ar úmido e as provocam como aguaceiros orientados pelo caminho do vale, hoje entulhado, após o antigo estuário do Paraíba ter sido mudado em lagoa - a Manguaba. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.



Foto nº 18

A "ria" flúvio-lagunar do Sumaúma na parte do canal artificial, característica do afogamento dos afluentes lacustres mais importantes. À direita, trecho do pequeno "delta interior" inundado, mês de agosto. Veja-se a barcaça, outro tipo de transporte, usado nas lagoas, um pouco maior do que as canoas. Ao fundo esquerdo colinas seccionadas em parte do tabuleiro, que se estende por detrás das mesmas, pelo encravamento de riachos que cortam as margens altas em ravinas. (Foto - I.F. Lima) 1970.

ser deslocada, deixa o lugar escavado, sempre onde o conjunto atinge um grau de fluidez capaz de fazê-lo assim se locomover, e a marca que fica na ribanceira toma o nome de *slip plain* e tem, às vezes, a forma de uma colher *(spoon)*, ou mesmo, segundo COTTON, *spoon shaped* (30).

Contudo, achamos que esta forma, a que se referem alguns autores, seja alterada a vária; entre nós se evidenciam as pequenas formas, logo talhadas nas encostas que figuram como arremedo de "espelhos de falha", enquanto uma parte do material escorre e desmantela-se encosta abaixo, representado por massa e blocos de terra sobre a base do escorregamento. É um exato *glissement boueux*, conforme nos diz DERREAU, e acrescenta que a topografia é mais complexa com suas saliências, linguas de terra e fissuras. (31). Estas marcas nós as encontramos em tais deslocamentos reconhecidos ao longo dos lados dos vales nas faces das ribanceiras, como as que podemos ver de Maceió, lá no outro lado da Lagoa Mundaú, no Cadoz — as partes róseas nessas encostas cobertas de vegetação. O povo, no entanto, atribui tal fenômeno a forças sobrenaturais.

Conclui-se que pode consistir em seus "deslocamentos de massas", em tratos de terras que se locomovem no sentido da encosta abaixo, escorregando sobre um plano impermeável, enquanto toda a parte superior está saturada pela água, sempre de chuva, que faz a lubrificação do plano impermeável inferior, sobre o qual a parte de terra escorrega com a rapidez que o caracteriza. Neste caso as árvores se deslocam, e mesmo casas, calvagando a estrutura. Exemplo claro de tal fenômeno tivemos no Torrão, junto à cidade de Pilar (Foto nº 41), no ano de 1961.

Assim é que, ligeiramente variada em aspectos, a encontramos junto à cidade de Pilar, em que ocorreu ultimamente, o *slump* do Torrão. A camada argilosa siltica, esverdeada, com boa impermeabilidade, mergulha para o lado baixo da lagoa, denotando alteração da forma inicial de deposição.

Mesmo que se finalize tal processo, no Cadoz, o *slump* passa a concluir o desmoronamento em alguns trechos (Foto nº 36), como autêntica *"terra caída"*.

É possível que esses descolamentos de blocos ou porções de terra tenham ocorrido em períodos de "cheias" dos rios, retirando o material da base, que os equilibrava, provocando seu *escorregamento*, a imitar em termos pequenos e locais, as "terras caídas" do rio Amazonas e outros de sua rede fluvial portentosa.

Isto foi por nós assegurado m 1961; ultimamente, tivemos a satisfação de conhecer o trabalho do professor Hilgard O'Heil Stemberg, que demonstra serem as "terras caídas" o resultado de um *slumpinr*. O caudal arrasta o material acumulado no fundo do leito, e a parte da "ribanceira", fora e acima da água, fica desequilibrada e termina caindo (32) e (Foto nº 14).

Não negamos também haver o "corte inferior" — *down cut* o que aumenta o desmoronamento, porque a encosta fica sem apoio na base e cai com a ajuda da gravidade.

A solifluxão

A *solifluxão* é um tipo especial de *mud flow* (33); está perfeitamente representado, desde que seja como princípio de: *solum* (solo) *flure* (correr), por um perfeito "*glissement*", como os deslocamentos de terras que abrem cicratizes na encosta dos *tabuleiros*.

Embora estejamos numa área tropical, onde o solo corre embebido pela água das chuvas a ação da **gravidade**, e não congelado como acontece nas regiões temperadas e geladas, onde o fenômeno (solifluxão) é exato, a aplicação do termo é um designativo do processo de locomoção do solo, e se faz logicamente adequado.

Mesmo assim, há na região estudada, casos em que se tem notado uma associação de *solifluxão* com as aparências mais do *slump*, como o grande deslocamento da ladeira dos Gregórios após Satuba. Em meio da massa deslocada e estabilizada passa um corte da estrada asfáltica (Foto nº 14); ali reconhecemos mais um deslocamento de massa do tipo *slump*.

Próximo da Cerâmica, notamos que os planos da Formação Muribeca, expostos, indicam falhas sobre os quais a massa que escorregou passou a formar depósitos; embora, sob o Grupo Barreiras, apresente certa proeminência para o vale, apesar de estar, também, regulada a inclinação ou mergulho pelos movimentos sucedidos depois de sublevado o *horst* de Satuba. Além do bloco acima referido, notamos existirem mais outros no verdadeiro anfiteatro do Mundaú-Satuba e, bem assim, no Rio Paraíba-do-Meio, na área da lagoa Manguaba.

Os "igarapés" alagoanos

Com esta designação passamos ao estudo da evolução dos riachos que se lançam nas lagoas e que pertencem à rede fluvial em estudo, atestando, com seu afogamento, o conceito de "rias" que temos para ela definido.

A observação dos fenômenos que ocorrem nos vales destes afluentes lacustres levou-nos a consigná-los como exatos elementos potamográficos representativos dos "igarapés" da região amazônica (34); haja vista a sua origem no corpo dos tabuleiros que pertencem ao Terciário-Quaternário.

Também incluimos neste assunto as deposições encontradas dentro das *planícies de inundação*, tanto do Mundaú, quanto do Paraíba-do-Meio, sendo que há mais realce para as do Mundaú coadjuvadas pelo seu afluente Satuba.

Dos ravinamentos superficiais dos tabuleiros, em que notamos o solo apresenta-se mais duro e seco, sempre encontramos o arranjo de uma drenagem dendrítica, e que vai de tal modo se confinando a um eixo principal, quando, por fim, aparece com os desmoronamentos causados.pelas águas de infiltração e das chuvas, coadjuvandas pela ação de uma erosão regressiva — a cabeceira, abrupta e funda, de onde a calha principal destes riachos se define; e vê-se, por dentro do mato ralo, como nas proximidades do Canaã, as nascentes do riacho da Silva (igualmente nas de outros), os lençóis de seixos e concreções ferruginosas, estando soltos muitos de seus componentes e outros mais, encravados, que se vão despregando à medida que a ravina se afunda, e se desmantelam, exumados, esses lençóis, dos antigos *sheet floods*, resultantes do escoamento superficial difuso, oriundos das *nappes d'écoulementes pluvialles*. Deduz-se que a origem de um afluente lacustre é, como vimos, o inverso do destes, quando apresenta ser uma forma de concentração de escoamento *rill wash*, "acidentalmente em trilhas pisoteadas, de acesso a bebedouros, sem embargo, porém, da drenagem orientada segundo prováveis sistemas conjugados de falhas ou juntas", daquelas que STEMBERG notou nas proximidades do rio Negro (35).

Esta última condição nos assegura o que apresentamos anteriormente, desde a parte do tectonismo, como seus efeitos na orientação da drenagem destes afluentes lacustres, até sua posição em relação às bacias lagunares.

Considerando a questão do tectonismo bem influente neste processo com a ajuda dos rebaixamentos do mar, o que, de certo modo, alterou o sentido normal do escoamento superficial dos tabuleiros na direção do mar, é o que também pode informar o rio dos Remédios como o Reginaldo (mesmo não sendo afluente), sem que não esqueçamos os já citados. Mas quase todos indicam o sentido grosseiramente normal ao litoral.

No entanto, a alguma distância para o interior, em que a superfície dos tabuleiros se alteia mais, notamos haver um limite para que estes riachos apresentem, grosso modo, as suas cabeceiras com afundamentos "súbitos", de onde o vale tronco de cada um desses toma aquela direção, como se a erosão linear os condicionasse aos rebaixamentos do mar, cuja procura do *perfil de equilíbrio* os encravara mais na estrutura.

Apesar de isto acontecer, desse local para cima, os riachos esgalham-se à maneira aludida, do sistema de drenagem dendrítica, surgindo uma rede complexa de *ravinas menores*, entalhando os interflúvios; mas deduzimos que isto é o resultado do equilíbrio que não se faz enquanto estes se apresentarem acima do limite de a gravidade ser estacionada pela nivelação relativa com o mar. Por isso, tal afundamento passa a ser, em parte, controlado pelo afogamento anual da região, repercurtindo na continuação deste,

à procura do *nível de base*, definindo o seu *perfil de equilíbrio* que se faz comum a tais riachos (Mapa Geomorfológico).

Imaginamos também que terá sido, aquele desenvolvimento de ravinas, o resultado da erosão após afogamento dos vales, depois de terem marcado a faixa de penetração do mar transgressivo sobre a estrutura do Barreiras. Se isto, de fato, aconteceu, como supomos, devemos acreditar na exata possibilidade dos fenômenos que estão sendo continuadamente descobertos nesta região, reproduzidos até, neste processo, de terem sido os riachos que se postam normalmente na direção do mar, acompanhantes imediatos das regressões sofreadas, obedecendo também à suave inclinação do *grande depósito sedimentar* do *Grupo Barreiras*.

Chegamos, portanto, a entender que o recuo dos vales dos afluentes lacustres, seja devido a um afogamento que produz o levantamento da curva do *perfil de equilíbrio*, o que redunda na regressão das cabeceiras e, como é uma determinante, obedecendo a um princípio físico, indica que houve um levantamento do *nível de base* pelo afogamento dos rios e das lagoas durante as fases de *transgressões marinhas*.

Convém não esquecer que os entulhamentos apresentados por todos os vales no corpo do Barreiras já estiveram sob o efeito de níveis de base diversos, o que nos leva a considerar terem essas cabeceiras evoluido, um pouco mais por ocasião dos momentos de afogamento, ampliando, longitudinalmente, os vales, após os períodos de aprofundamento; mas aquele trabalho de alongamento tem sido, de certo tempo para cá, determinado pelos conhecidos levantamentos de nível do mar. Isso é testemunhado por uma imposição natural, que é: a inundação, durante o inverno, dos terrenos semi-pantanosos dos mangues e também das ilhas principais da **Região lagunar**.

As conclusões a que chegou ANDRADE, na citada região *amazônica*, nós as consideramos idênticas nesta das lagoas, desde que o mestre pernambucano afiança que, por motivo do afogamento, o *gradiente* aumenta, em vez de reduzir-se, e refuta a FOURMARIER (por ele citado), confirmando que a cabeceira recua, mesmo havendo elevação do nível de base segundo este (36).

Vimos que o início de um afluente lacustre (mesmo que consideremos outros riachos que não deságuem diretamente nas lagoas), é uma *ravina*, apesar de atribuirmos a aceleração de seus entalhes à participação de algumas fases de regressão; mas o processo tem-se firmado na dependência dos lençóis de infiltração. Pois à repercussão dos levantamentos anuais, aqueles ressumam na base das proximidades das cabeceiras, aumentando o poder de seus desmoronamentos, possibilitando a queda de mantos de rochas por *micro slump* ou mesmo *gravity slopes (37)*, para que se distinga daquele *slump* em maiores proporções ao longo das ribanceiras (exemplo do Cadoz).



Foto nº 19
Encosta de nível de 8 a 10m sobre a margem esquerda da lagoa manguaba, descobrindo-se a rocha cretácea, anteriormente coberta por sedimentos do Barreiros, há nas mesmas um certo capeamento arenoso. Formação Coqueiro Seco, ambiente lacustre. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

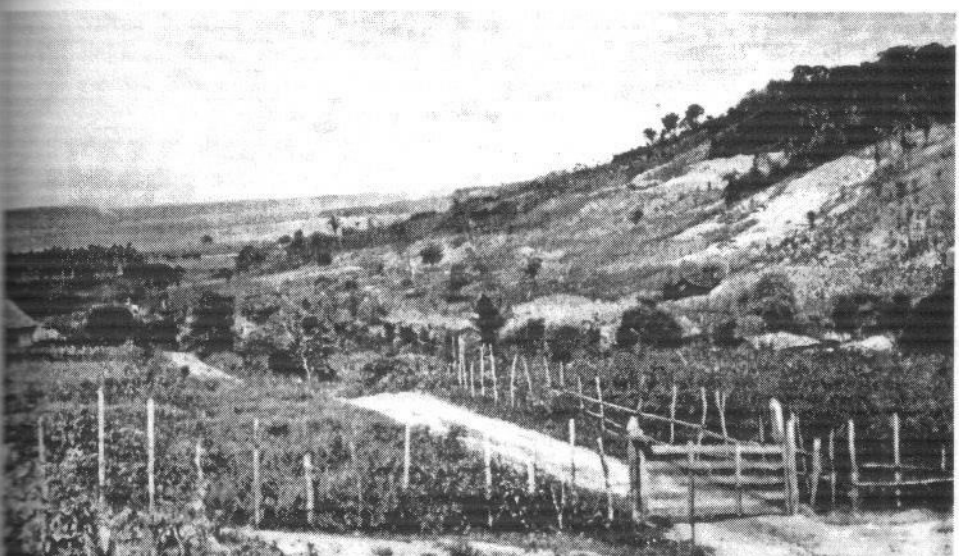


Foto nº 20
Serra da Munbaça a oeste da cidade de Pilar.
Foto tomada na direção de leste-nordeste, vendo-se ao fundo a lagoa Manguaba; à direita a primeira colina seccionada do tabuleiro. Formação Ponta Verde, que estava sotoposta ao corpo do tabuleiro da cidade do Pilar (à esquerda, não aparece na foto). Note-se, na estrada, possíveis níveis escalonados de 20, 40 e 60m, apesar do desgaste erosivo, com insinuação de formas escorregadas. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

É também a chuva que provoca o encravamento da *ravina* acima dos limites das leis do *perfil de equilíbrio*, fazendo o levantamento no *nível de base*, principalmente, quando ocorrer ser a grande área, em que estão estes riachos estudados, desprovida de manto vegetal suficiente para atenuar esse trabalho nos tempos em que a Mata Atlântica mais os recobria.

Por outro lado, essa desnudação contribuiu para que as superfícies, sobretudo, dos tabuleiros desmatados, modificassem as condições de infiltração das águas pluviais, executando as manchas mais porosas, com uma crosta semi-laterítica sobre a qual o efeito do ressecamento produz rachaduras, que formam um sistema poligonal de pequenas dimensões em certas partes dos tabuleiros, desenvolve a tendência de uma drenagem dendrítica, mas sem influir em maiores proporções no traçado já definido.

Alarga-se nestas áreas uma vegetação de *savanas*, sendo esta o que nos informa LEO WAIBEL (38): não uma vegetação original, mas uma "vegetação alterada e degradada" pelo resultado da ação do homem, o que ajuda ao *creep*, nas encostas.

Resulta deste complexo de ações do homem e agentes morfogenéticos o aparecimento das *voçorocas* (yby-çoroca da lingua tupi, que significa: a terra rasgada), pelo aumento das enxurradas, afundando e alargando as ravinas (Foto nº 40).

Há, na sequência dos processos erosivos das encostas, a variar de local, insinuações de *rill erosion*, quando sucede noutros casos haver nas ribanceiras uma convergência dos canalículos, resultando na erosão do tipo: *finger gullyin* (39).

Esta última tem sempre no ponto de concentração da *enxurrada* a formação de *voçoroca*, sobremodo causada neste ambiente pelo *desequilíbrio*, que a *erosão antrópica* tem favorecido com a retirada das capoeiras e demais vegetais que protegem o solo, da superfície e das encostas dos tabuleiros.

O entulhamento comum dos vales é composto de material arenoso pois uma parte das argilas e material húmico do percurso subterrâneo foi removido por "lixiviação". Apresenta-se sempre úmido e as correntes nem sempre são largas; apenas encharcam as partes mais baixas em que se evidenciam com o nível das lagoas, mesmo que a água se apresente clara em um fundo muitas vezes escuro, produzido por detritos orgânicos. Mesmo assim, temos alguns lugares de leito claro e arenoso, como o conhecido "banho" do Catolé, no qual as areias se agitam com a presença dos banhistas e a cristalinidade da água recupera-se; as partículas mais leves depositadas são postas em suspensão e transportadas, mas, pela transferência das águas comuns dos afluentes lacustres, as que turvam temporariamente; aquelas são mais produto de uma decomposição local de folhas caídas, raízes e vegetais aquáticos, porque

a *lixiviação* deve ter carregado as partículas que podem turvar a água, constantemente, o que vem se processando há muito tempo.

Hoje, esta água infiltrada percorre a subsuperfície nos lugares devidamente lavados; assim é que notamos a sua pureza, como também a pobreza em sais minerais e substâncias em transporte, explica SIOLI (40), segundo estudos feitos na Amazônia; fenômeno que aplicamos para o caso da região lagunar, em estudo.

Mas, se por estarem inseridos no dominio do Terciário-Quaternário, que é o Grupo Barreiras, esses riachos são estritamente considerados como "igarapés" e, se atentarmos para a feição que eles apresentam nas partes em que o afogamento se pronuncia, passaremos a vê-los com o aspecto descrito de tais acidentes geográficos, comuns na Amazônia.

O Catolé e o riacho Silva demonstram a perfeita semelhança da invasão das águas. O primeiro sob a estrada asfaltada BR-316, cruzado por ela junto ao pequeno parque dos conhecidos *banhos* denota uma exata miniatura dos da região amazônica; o segundo está visivel no Canal de Bebedouro, que avança para a Granja Conceição; apesar de ter sido drenado, ainda mais nos deu a clareza do afogamento, como no Sumaúma (foto nº 18), junto à cidade de Marechal Deodoro.

O Rio dos Remédios afoga-se, as marés atuam em todos, mesmo em caráter dinâmico, trechos há dessa corrente (Catolé), em que a parte inundável com árvores, mesmo de regular porte e plantas aquáticas, tem a feição de um "igapó".

Embora, todos demonstrem uma singular aparência, exige-nos sob as condições do meio, a tentativa de um exemplo. Para finalizar, devemos esclarecer que tem origem um "furo", quando recuam as cabeceiras de dois desses afluentes lacustres e encontram-se, tornando comum a comunicação de suas águas, fato ainda não registrado na **Região Lagunar de Maceió**.

O DELTA QUATERNÁRIO

Este constitui a característica principal deste litoral de "rias" quaternárias lagunares e dos demais rios do litoral alagoano.

O delta duplo de maré

Na Amazônia é costume na confluência de inúmeros rios formarem-se deltas. O entulhamento que fica na área das "barras" entre as lagoas Mundaú e Manguaba justifica a presença das ilhas e canais, que aí se espalham e se fazem sinuosos na formação do **"delta de maré"** *(tidal delta)*, que se amplia e se complementa com a parte submarina do lado do mar, após as duas "barras", conferindo-lhe melhor a denominação de um "delta duplo de maré *(double tidal delta)*, o que define perfeitamente o **fácies** do ambiente

fluvio-marinho ali desenvolvido. Para o caso alagoano nos lembra os "deltas de confluência" que ANDRADE identificou na Bacia amazônica (Mapa Geomorfológico).

As ilhas são representativas dos depósitos formados por ação do mar sobre o continente, numa fase anterior, quando construiu terraços eustáticos ao longo do litoral; depois, nesses, na área das lagoas foram completados pelos do continente, recebendo, por sua vez, a reação dos rios, passando a depositar as areias removidas do fundo raso e os detritos trazidos por aqueles. Grande parte desse material dos terraços marinhos correspondentes às ilhas que as aluviões fluviais aumentaram, foi oriundo do Barreiras, quando no passado geológico o mar cortou o corpo dos tabuleiros, construindo as *falésias* de que temos conhecimento, muitas das quais são fósseis devidos aos depósitos que se intercalam em forma de *praias* ou *terraços eustáticos*. Naquela região, muitos afluentes do Amazonas depositaram grandes cargas de sedimentos nas suas confluências, à semelhança do Mundaú e Paraíba na área de suas "barras", à semelhança daqueles; completaram as ilhas do *delta de maré*.

Há, sem dúvida, uma continuação de certo tempo até os nossos dias, da carga trazida pelos rios, sem os transportes de material marinho que caracterizam muitas das fases de **regressão** e outras ligadas aos mais antigos movimentos tectônicos do planalto, diminuiram em consequência dos climas que também mudaram, pois tem sido proposto que a ablação continental é superior à erosão marinha; e WENTWORTH (1928), citado por GUILCHER, a estima sete vezes mais leve, pelo menos nas ilhas do Havaí; e acrescenta que SMITH SIBINGA, considerando a quase completa ausência de *valleuse*, denota o predomínio da erosão fluvial. Por fim, explica não termos cascatas em todos os litorais do mundo e KUENEN chega a concordar com tal explicação (41).

Deduzimos, pois, foi essa a condição favorável para que pudesse o mar dispor de consideráveis quantidades de sedimentos, capaz de executar extensas e amplas acumulações nas costas, principalmente de mares rasos, constituintes das formas litorais.

As condições apresentadas pelos depósitos, hoje dispostos entre as duas lagoas, e ocupando aquela área com seus terrenos emersos em média de 3 a 5 metros, embora, em alguns trechos (praia de Jibóia), um pouco mais e de material areno-argiloso sobretudo para o lado do mar, levam-nos a pensar em formações de entulhamento, quando pela fusão dos gelos de Würm III (transgressão flandriana), se formou o aludido nível, embora muitos outros já se tivessem organizado, como é o caso de 8 a 10 metros (fotos nºs 6, 8, 13, 16 e 19).

Isto nos adverte de que, por certa superimposição nos depósitos e cordões arenosos que se organizavam aí, os rios Mundaú e Paraíba-do-Meio ainda tivessem braços divagantes entre esses, sendo em definitivo assentadas as condições atuais, depois desse novo

entulhamento, tempo em que se desenvolveu mais nitidamente o **fácies lagunar** atual. O resultado de certo movimento negativo dos mares foi o "corte" acentuado dos rios Mundaú e Paraíba-do-Meio, ainda servindo de vale principal, embora, já se desviassem outros braços para uma só desembocadura, ao mesmo tempo que os ravinamentos dos riachos referidos pelos afundamentos nos tabuleiros tivessem acompanhado tal descida, aprofundando seus curtos vales.

Seguiu-se uma fase em que muitas áreas de fundo de mar ficaram expostas ao ar; as deposições emprestaram novos materiais para outras formas junto aos litorais, e nos levam a crer em mudanças climáticas que vieram a favorecer a dissolução de mais carbonato de cálcio nas águas dos rios, que deram origem a cordões arenosos, limitando linhas de praias mais para dentro do mar, desde quando este começou a retomar seu nível perdido, passando a cimentar, à medida que se elevava, esses cordões, dando origem aos recifes mais novos de que temos conhecimento, sendo a *transgressão flandriana*, sofreada. Determinou os níveis de muitas dessas formações hoje submersas até com quase 30 metros de profundidade. Também se formaram os terraços de 3 a 5 metros, que, exondados pela "pequena idade do gêlo", realçaram a área deltaica referida. E teve continuação a **Restinga de Maceió**, sendo o rio Mundaú dirigido para sudoeste, mesmo que alguns traços a cortassem, a despeito dos entulhamentos arenosos feitos pelas **vagas**, orientadas temporáriamente pelos ventos de nordeste que, construindo mais as dunas sobre ele, completou-lhe o sentido de "restinga". Aconteceu o oposto na área da desembocadura do Paraíba-do-Meio, junto ao Francês, porque os sedimentos se acumulavam e recuavam de sudoeste-nordeste, formando um trecho de litoral de *progradación*, durante o holoceno.

Foi, sem dúvida, a última e pequena transgressão que completou todo o meio ambiente lagunar, pois as evidências de sua "completação" se devem aos efeitos dos ventos, que continuam a exercê-los; enquanto isso se dava, ampliavam-se os depósitos do lado interior e do outro as areias foram sendo alteadas. A vasa que predomina na parte das lagoas aumenta os terrenos semi-pantanosos dos mangues. Daí, os aspectos das ilhas e croas, ainda que mais arenosas. Têm uma parte de material orgânico e, sobretudo, carbonoso subjacente (foto nº 30), ao passo que, em muitas, temos as areias misturadas com detritos oriundos de conchas de animais marinhos, quebradas após seu abandono ao sabor das correntes e vagas; são detritos calcáreos, além das deposições que se acumulam lentamente nas lagoas.

Quando se deu, a seguir, das maiores, a última *regressão* (pós-flandriana), o litoral estava constituido com as formas de que temos conhecimento hoje em dia. Isso, não invalida a lembrança de que, posteriormente, algumas pequenas alterações as formas litorais te-

nham sofrido, depois de emersas, produto da ação dos agentes morfogenéticos externos ou outras pequenas transgressões.

É interessante observar e não esquecer que: as maiores e principais ilhas e, também, os canais têm sua maior extensão no sentido de nordeste-sudoeste; tal realidade, além de ser fruto da ação dos ventos (NE), continua hoje em dia a receber sua influência e efeitos vários. O sentido inverso de SO-NE é sempre válido para nossas observações e deduções.

Tipos de canais e ilhas

O resultado de toda esta colmatagem foi, portanto, o entulhamento e o desvio das embocaduras dos rios, que se completou com a regressão aludida; e, ainda mais, a limitação canalizada da evasão das águas entre **ilhas e croas**, originando os **canais**, envolvendo aquelas, adaptados de acordo com os novos entulhamentos. Assim, é que nos situamos diante de um **delta**, onde se distingue uma **confluência**, que se faz comum aos rios Mundaú e Paraíba-do-Meio. É este fato que nos induz a classificar o Canal de Dentro como um "dreno complementar", ou um "paraná" amazônico; o de Fora como partes dos rios principais, conforme os classificamos, sendo misto o dos Remédios, e incluindo alguns mais, como o do Trapiche (atualmente soterrado), do Espinhaço e do Cadoz, como outros se apresentam cortando ilhas, interligando-se, sinuosos e variados; representam os "canais de marés ou *kreeks*, que se cercam de vasas salgadas e salobras, repetindo os *marshs* ou mesmo os *slikks*.

Há, deste modo, uma mistura de elementos potamográficos e marinhos, em um meio de transição complexo e definido, um *interfácies*. Aqui neste "delta de confluência" (imitação amazônica), o ambiente é fluvio-marinho-lagunar (delta de maré para nós), nos lembra os canais maiores serem "drenos complementares", por onde estravazam as águas das cheias, que os leitos principais não as comporta, então fluem nesses drenos, isto na Amazônia; aqui são canais de cheias e de percurso diário de maré enchente e maré vazante, embora, alguns abandonados durante o ano funcionem nas fases de grandes cheias, não têm nome, por serem eventuais, sobre partes das ilhas deste delta.

As principais ilhas são: Santa Rita, Perrexil (Grande), Trapiche (ligada à restinga de Maceió por aterros), Tomé, Bois e do Porto; outras menores existem.

Para completar a semelhança amazônica, aqui temos como "lagos de várzea" a enseada de Sta. Luzia (L. Mundaú), e do Oitizeiro (L. Manguaba), e partes inundadas da extremidade nordeste da ilha de Sta. Rita e do Perrexil; enquanto os "furos de várzeas", por onde estravazam as águas das cheias, comunicando estes "lagos", durante os períodos de cheias nas lagoas, sobretudo, quando coincidem com marés de sizígia de Lua nova ou cheia.

Os "furos de terra firme", ligando dois igarapés (riachos encravados nos tabuleiros ou *igarapés)*, pelas cabeceiras que, recuando se encontram e formam um só curso d'água, não foram encontrados nesta região lagunar, mesmo com a ajuda de fotos aéreas.

Com estas informações sobre semelhanças potamográficas, concluimos a análise de identificação de acidentes geográficos da área das lagoas Mundaú e Manguaba, com aqueles da Amazônia genialmente interpretados pelo mestre GILBERTO OSÓRIO DE ANDRADE (op. cit.).

Ao longo do texto, à medida em que os assuntos específicos lembrem estes acidentes, faremos referências a eles.

O AMBIENTE LACUSTRE E SEU PRIMITIVO HABITANTE HUMANO

A favorabilidade do ambiente estudado constituiu o motivo para que, de há uns 15.000 anos antes de Jesus Cristo, o nosso irmão índio habitasse estas paragens ricas de alimento flúvio-laguno-marinho.

Processos físico-químicos lagunares

Registra-se uma evolução neste ambiente que é o da mudança das condições das águas, e também do avanço das aluviões continentais, sempre mais em forma de vasa, com o transporte das partículas mais finas; mas a mudança operada no meio hídrico reproduz o que nos assegura KUENEN: "as lagoas que ficam atrás de linhas de terras, têm originalmente uma salinidade normal; posteriormente a água vem a ser salobra e pode tornar-se inteiramente doce" (42); mesmo que não acreditemos na totalidade de as bacias destas nossas lagoas terem sido doces, o cremos para o futuro, se continuarem a progredir, entulhando-se, *porque estão numa fase final de sua existência geológica*, embora, possa o homem recuperá-las; isto porque as construções mais novas vão interceptando a maior penetração, nelas, das águas do mar, desenvolvimento este que é uma categórica afirmativa da propoosição de KUENEN. Mas, se nos reportarmos ao tempo da sempre citada *regressão pré-flandriana*, podemos imaginar que os leitos dos rios ficaram bem marcados nas calhas e que só as partes deprimidas acumularam água doce ou mesmo salobra, em razão de terem sido, antes, invadidas, conforme os níveis elevados conhecidos. Não podemos negar que o afogamento característico da presença de *"rias"* tenha feito o processamento de que nos fala o autor citado. Mas, é a realidade a que assistimos que mais implica no conteúdo da modificação dos tipos de água.

Manifesta-se a modificação com a maior presença de sedimentos continentais na lagoa Manguaba, mesmo que haja influência do mar; contudo, é na lagoa Mundaú onde se desenvolve mais nitidamente tal intervenção de água salgada, pela "floculação" das partículas finas, por "ionização". Daí a maior extensão, nesta, dos

terrenos semi-pantanosos dos mangues, cujas ilhas na sua maioria estão totalmente ocupadas pela RIZOPHORA MANGLE (43), que ajuda, além disso, o aumento de tais terrenos pelo trabalho das raízes com seus sistemas de capilares, a prenderem as finas partículas das argilas.

Faz-se necessária uma explicação quanto à observação da ilha de Sta. Rita, que se apresenta reproduzindo uma "ponta", o que nos assegura do antigo leito do riacho que passa no Buraco, o qual por ali se encontrava com o dos Remédios: pois, os sedimentos arenosos depositados se portam como sendo posteriores. Isto se evidencia com a sua condição de ser sempre afogada pelas marés. Além desta deposição, as mais novas são as de muitas ilhas vasosas, as quais se apresentam cobertas pela vegetação citada e, também, em alguns trechos arenosos, pelo capim salgado; outros há, nestas ilhas, em que se desenvolve, e, principalmente, naquelas em que a ação da água salgada modera-se um pouco, o mangue Siriba (44).

Estabelecido em suas formas do conjunto deposicional, o aluviamento da área inter-lagunar, flúvio-marinha, integra-se com a presença do "delta submarino" na frente das duas barras, além dos recifes aí espalhados e das croas — o complemento do "delta duplo de maré (*double tidal delta*) Destarte, as ilhas emersas representam a sua parte posterior do lado de detrás dos cordões litorâneos que o dividem; há, deste modo, um "delta duplo", como aquele apresentado por KUENEN na costa leste dos Estados Unidos, em Ocracoke Inlet (45), repetindo-se o mesmo fenômeno como nos mostra GUILCHER, referindo-se ao da Frisia (Alemanha) (46). O que se apresenta de mais saliente em nosso caso, é que este "delta duplo de maré" da região lagunar (parte das desembocaduras) se faz comum aos dois rios Mundaú e Paraíba-do-Meio; tem duas "barras" ou mesmo " canais de saída" (*tides inlets*), e reafirma-se a sua forma típica além das barragens arenosas:
do lado de Barra Nova, com um tipo semelhante da Restinga de Maceió; o testemunho dos pescadores nos dá conta de sua regular profundidade no lado marinho, de 5 a 6 metros, em croas, recifes submersos (1 metro em média), e depósitos de argila. Porque durante as épocas de "cheias", o depósito argilo-síltico é denso e facilmente reconhecido pelas fotos aéreas, quando ainda está flutuando; tudo isto nos sugere um **delta de maré.**

Entretanto, a sua parte interna repete a explicação de DANÚBIO: esses deltas "compreendem, por detrás da parte que olha para o mar, uma extensão totalmente emersa ou pelo menos anfíbia" (47). É exato o quadro do ambiente deltaico da região lagunar, e confirma as criteriosas análises dos autores citados (Mapa Geomorfológico).

Em vista da época recente dos determinantes acidentes que se interligam e se fazem comuns a estas formações litorâneas, capazes de originar ambientes lagunares, deve ter proporcionado ao aborígine, por gerações sucessivas, o assistir a sua evolução. A sequência histórica atingiu seu ciclo por meio da **tradição oral**, em simples palavras que pudessem explicar, em síntese, o que muitos acompanharam, conservando-se até nós esses termos, como **Maceió,** *o que tapou o alagadiço*. O que, a nosso entender, significa, na revelação histórica do nosso índio, que o estuário aberto para o mar foi "tapado" *pela restinga alongada na boca do Rio Mundaú*, formando na última fase transgressiva da *flandriana* aquele aspecto estuarino, modificado pelo único trabalho que pode fazer uma **restinga**; logo, a palavra **ma-çai-o-g** ou **k**, na língua do indígena é a que para nós significa: **restinga** (foto nº 1).

Pois a interpretação de **Maceió** serem alagados, gamboas juntos ao mar foi dada pelo colonizador, ao ambiente que o índio chamava **macai-o-g** pois, a formação arenosa é que "tapa alagadiço", que era a boca estuarina do Rio Mundaú aberta para o mar e hoje acha-se tapada pela **restinga** ou **maceió.** A palavra **Massagueira, o que foi alagadiço**, demonstra, sem dúvida que, conforme acentuamos, o processamento do entulhamento da desembocadura do Rio Paraíba-do-Meio foi, por acumulação de material (*progradación*), jogado e comprimido na área Francês-Niquim-Taperaguá-Massagueira, diferente do que se deu no estuário do antigo Rio Mundaú. Cresceu a deposição de sudoeste para nordeste e leste, cuja boca de estuário deixou de ser alagadiço, com dois terraços eustáticos sucessivos, sendo o primeiro mais alto.

Outras duas palavras designam também estas formas ambientais: "Paranan-Guera", significando **o que foi mar**, demonstrativo perfeito do estuário do Mundaú depois de fechado. E, finalmente, "Para-y-Guerra", que quer dizer **Paraíba antigo**, significando algum braço do Paraíba-do-Meio ou a sua modificação de sentido da desembocadura anterior, porque a modificação do ambiente lhe tem pertencido, ao passo que, a sua mudança para lagoa lhe deu nova feição. São estes os informes sobre tais palavras, denunciadoras, também, de uma exata reprodução do ciclo evolutivo mais recente do *fácies lagunar* que estudamos, conforme, estão relatadas em SILVA (48). Quanto à aplicabilidade das palavras, foi -nos assegurada por uma informação (49) sobre a descoberta de carvões fósseis no México; designativos da presença do homem americano por volta de 30.000 anos A.C., pelo método físico do C14. Isto pode assentar que houve tempo para que, em ondas migradoras, fosse atingida a nossa região, e pudessem esses aborígines assistir aos movimentos evolutivos das formações, quando não se tem mais de 9.000 anos A.C., e que há pouco mais de 3.000 anos saimos desta "imersão"

que culminou com tais construções, pondo-as a seco de 3 a 5 metros acima do nível atual, apesar de estarmos saindo desta pequena emersão, porque já frisamos: o nível dos mares se eleva.

Mas é o testemunho imperioso do "achado" de arcos, flechas, 1 panela, 1 cachimbo, 1 prato pequeno e pedras de machados, nos terrenos da extinta Jazida Mangabeiras Ltda., e outro num sítio pertencente ao Educandário Eunice Weaver, em Mangabeiras (este eram tocos de antigas choças (?)), que nos asseguram da presença do aborígine, na região lagunar, por ocasião da regressão *pré-flandriana.* Porque, nos referidos lugares, os objetos e armas achados estavam de 1,50 a 2,00 metros de profundidade, dentro da camada arenosa que se acha sotoposta à de "diatomácea". Provam tais "achados" que os habitantes deste lugar abandonaram, possivelmente, uma de suas "tabas" junto ao mar, (por causa dos alimentos); no entanto, o movimento transgressivo, causado pela deglaciação de Würm, afastou-se dali, as águas cobrindo tudo (principalmente os objetos encontrados) com as areias que complementaram a "ponta dupla triangular" de Pajuçara - Ponta Verde, cujo estudo falemos adiante. Não nos foi possível ver os objetos, mas a procedência das informações evidenciam os "achados", havendo até quem afirmasse ter levado para casa uma flecha que uma doméstica, desconhecendo o valor do objeto, destruíra "para fazer fogo".

Um cidadão nos informou sobre a cor apresentada pelos arcos e flechas: eram cinzentos, e a madeira parece ser "pau ferro" ou "pininga"; acrescentou que muitos se assemelham a "tacos de bilhar". Outro nos disse ser pequena a panela e o prato também; o cachimbo é de barro. Aludiu ao entalhe que circunda as extremidades dos arcos, que têm mais de 1 metro de comprimento, enquanto as flechas são um pouco mais curtas, (50).

Em agosto de 1966 tivemos uma informação de que haviam achado uma "igaçaba" em Paripueira, na meia-banda de uma ladeira que sobe pelo lado direito do vale do riacho Caxéu, em torno de uns 8 a 10m sobre o nível atual do mar. Nesse local, hoje desmantelado, tirava-se barro para aterro, quando lá estivemos.

No interior da "urna funerária" (igaçaba) foram encontrados apenas restos de ossos; tudo estava puído; sem dúvida, pela ação de micro-organismos do ambiente quente e úmido. A relíquia antropológica foi quebrada pelo seu descobridor, que buscava ouro ou dinheiro há muito enterrado, e a julgara uma "botija". Sentiu grande decepção quando soube tratar-se de uma preciosidade para nós, e um objeto feito pelo nosso irmão indígena (51).

Embora, esteja um pouco ao norte do ambiente em estudo, vem reforçar nossa argumentação em defesa da presença de indígena no litoral alagoano.

Em começos de 1975 comunicou-nos o professor Théo Brandão, que na margem do Canal Grande de Dentro, no local denominado

Caboclo, no sítio Areias, onde se ergue um grande oitizeiro, está um *sambaqui;* algum tempo depois o professor Jorge Xavier da Silva, da UNRJ, e a professora Geruza Duarte da UFSC confirmavam a sua presença; estivemos naquele local com o professor Erivaldo Targino e depois com o professor Clovis Antunes, ambos da UFAL, e constatamos o referido **sambaqui**, e encontramos um outro menor, a oeste do primeiro, que se acha cortado pela corrente do Canal e é mais elevado, dissimétrico de 2 a 5m; os mesmos testemunham o nível da *transgressão flandriana*, ocorrida em torno de 3.000 anos a. C., porque estão mascarados por uma deposição de argila que os envolveu quando estiveram submersos durante aquela subida de nível do mar. Ao baixar deixou-os expostos.

Os espaços entre cascas de ostras, sururu, conchas calcáreas diversas, pedaços de vasos de cerâmica indígena e restos humanos, acham preenchidos pela argila e que os camuflou e tornou o calcário imprestável para o fabrico da cal (foto nº 4).

Em 1976, sobre o maior residia há 40 anos o sr. Antônio Ambrósio, um preto-mulato, com 9 dos seus 36 filhos, frutos dos seus três casamentos.

Algum tempo depois estivemos na Lagoa do Roteiro e lá encontramos um "sambaqui" de regular tamanho, também testemunhando o referido nível do mar e a presença do aborígine, contemporâneo, pelo menos, dessa transgressão e de outras fases das oscilações dos níveis do mar, provocado pelos glaciares de Würm, na **Região Lagunar de Maceió.**

De tudo isso, restou-nos a riqueza do seu vocabulário, que impoz à lingua do colonizador os nomes dos locais que haviam implantado e continuam nos dias atuais a repetir, na força da tradição oral, esse legado precioso de sua herança cultural.

Consignadas as provas que achamos de grande valor para a nossa informação, de que o aborígine assistiu à complementação do ambiente lagunar – isto nos certifica do desenvolvimento da **Restinga de Maceió**, como dos entulhamentos da área oposta – passemos a um outro seu aspecto.

Provável Lei da origem dos meandros.

A sinuosidade do Canal Grande de Dentro nos levou a descobrir, talvez, a causa principal da formação dos **meandros**, em face do que temos exposto quanto à convicção do afogamento, com o reconhecimento de pequenos "leques aluviais", argilo-arenosos, comuns à saída de cada riacho oriundo do tabuleiro mediano, dispostos separadamente na base desta frente. Esse fenômeno levou-nos a formular que tais depósitos poderiam mostrar diante de cada saída, que corta de alto a baixo tal estrutura, pouco acima do nível das águas, apresentando seu plano comum, que suas formas avançadas para o canal, em pequenos "leques", evoluem para micro

deltas. Mas, a despeito de tais acúmulos serem ligeiramente avançados, temos pelo contrário um recuo mais amplo, superando tais pequenos avanços, o que nos impõe a certeza do afogamento generalizado, sofrido por essas calhas, depois de terem sido escavadas linearmente pelos seus riachos respectivos, por ocasião da *regressão pré-flandriana*, face à dinâmica do perfil de equilíbrio, para que pudessem tangenciar a superfície das águas para a condição do nivelamento geral. Por este motivo foram invadidos pelas águas transgressoras, que pararam em sua ascensão no conhecido nível de 3 a 5 metros acima do atual (Mapa Geomorfológico).

Não há dúvida, quanto a pensarmos que estas calhas invadidas, até o ponto em que a curva do perfil de equilíbrio estava abaixo daquele nível, que o mar atingiu, apresentassem a forma de estuário. Promoveu-se, desse modo, uma "vaga de erosão regressiva" com algum recuo de cabeceiras; mas o que nos desperta a atenção para esta penetração do mar nesses antigos e estreitos vales, hoje entulhados até certo nível, é o fato de como se formou o Canal de Dentro, entre a ilha de Sta. Rita e aquela frente de tabuleiro, nas condições de "invasão" deles com entulhamento nas partes intermediárias, na possibilidade de serem preenchidos pelos sedimentos. No entanto, se limitaram a aprisionar as suas águas, juntamente com as que derivam da lagoa Manguaba que se formava, tornando-o então meandriforme e, correpondendo o extremo de cada curva interior a cada um destes riachos. Embora, isso, tenha sido posteriormente, em parte modificado, têmo-lo, assim, meandriforme e, em muitos "cantos" de curvas, um riacho a representar aquela invasão. Estas curvas se acham nos riachos Poço Azul, que deságua junto ao Buraco; Volta d'Água, Broma, Assobio (um pouco distante) e, apesar de seu grande entulhamento deltaico, o rio dos Remédios denota claramente o avanço (Mapa Geomorfológico), para dentro de sua calha.

Esta disposição de riachos, confluindo no Canal de Dentro (Grande), pela margem externa de suas curvas (meandros), despertou-nos a idéia de que houve uma "invasão da confluência"; isto é, a corrente principal avançou um pouco na "boca" de cada afluente.

Este fenômeno pode explicar uma das causas dos meandros, tanto de vale, quanto de planície e várzea (Mapa Geomorfológico).

Podemos asseverar que o fato nos pode sugerir uma **"provável lei da origem dos meandros".**

A consulta de todos os cursos d'água, com poucas exceções, mostra-nos esta realidade: *há sempre um afluente no lado externo das curvas dos rios principais.*

Como vemos, poderá esta observação nos indicar um rio principal a dirimir as dúvidas que a localização da "nascente" nos apresente de acordo ou não com as informações históricas.

Em face do exposto, parece-nos que podemos definir o meandro com *o desvio da linha longitudinal que uma corrente fluvial sofre ao invadir uma confluência.*

Pode ser também um *desequilíbrio para o equilíbrio do perfil de equilíbrio de um afluente, obrigando o principal a mudar sua direção de base, temporàriamente, retomando-a após o equilíbrio hidráulico na confluência.*

Ainda podemos tentar outra definição: *o meandro é uma curva complementar da tangente horizontal de desequilíbrio do leito principal de um rio para a recuperação do seu perfil de quilíbrio e estabilização de seu nível de base.*

E, finalmente, pode ser o meandro: *o limite de esforço de penetração de um caudal em outro, até onde o seu perfil de equilíbrio o anula, e promove um esforço no sentido contrário, na direção de recuperação do eixo principal, aparentemente abandonado.*

Dentre todos os processos destaca-se o **princípio universal de invasão de confluência**,como base da **Lei de origem** dos **meandros.**

Como em toda a regra há exceções, nesta incluimos as correntes fluviais, que fazem *meandros* por outras causas da que achamos ser o principal, quer tectônicas, litológicas ou esforço de marés (52).

Nas enseadas, nas angras e até mesmo nas baías encontramos riachos e rios desaguando. Representam tais acidentes os cantos de curvas externas dos rios, que neste caso seria o mar.

Prova o avanço das águas oceânicas no recuo do continente a invasão da confluência ou, no caso, a desembocadura do tributário, repetindo a *Lei dos meandros.*

Além disso, a "colmatagem" feita sobre o continente por ocasião das transgressões marinhas, invadindo os vales e depressões das áreas costeiras, reafirma o principio de **invasão da confluência.** Sendo a *confluência* própria dos rios, junto ao mar; são vales e ravinas das correntes hídricas que os formaram na direção daquele.

Aplicando esta "invasão" ao caso de nossas lagoas vemos que a penetração nelas, tendo ao fundo cada rio principal, repete o fenômeno de "invasão"; e mesmo que se tenha operado o fechamento da "boca" de ambas, a forma de praia de hoje, com a baía do Sobral, é indicativo da invasão do vale do rio principal: o Mundaú.

Assim, o próprio *cañón submarino* deste motivou a acomodação do avanço do oceano, como se fosse um rio invadido a confluência de um afluente.

Os entulhamentos e mudanças das baías estuarinas do Mundaú e Paraíba-do-Meio, do lado do mar, as substituiram por uma só com o recuo da praia recurvada nas "barras" em frente ao "tabuleiro mediano", sendo este um grande recuo ou curva para o lado do continente; cada lagoa se comporta como um rio em cada canto

desta curva "meandriforme", como se o mar fosse um rio principal, recebendo ali dois afluentes pela parte externa da mesma curva.

Juntamos a esta interpretação a sinuosidade do Canal de Dentro, quando de sua formação pelos aproveitamentos que se verificaram em trechos dos vales, a dos *riachos superimpostos*, precariamente, na ilha de Sta. Rita; estes conservam, suas curvas nos trechos onde a sedimentação, posteriormente, os fez pertencentes ao citado Canal. A profundidade que os detritos não conseguiram disfarçar e mesmo soterrar, tornaram fechadas suas passagens, sobre a ilha, pelos sedimentos que ele transportava, e, lateralmente, raspando a margem do lado da ilha, depositam-nos nessas entradas rasas, por causa dos detritos trazidos também pelas vagas de maré, nas pseudo-embocaduras.

Sofriam um desvio do sentido do transporte, cujas cargas amortecidas nessas "bocas", foram depositadas. Foi um processo semelhante ao que sucede com o fechamento das entradas de um *oxen bow*. Enquanto a corrente principal vai em frente, nestes recantos ficam muitos sedimentos componentes da carga fluvial.

Canais em obstrução

O papel dos *ventos*, sobretudo, os de *nordeste*, é coadjuvante na obstrução maior em alguns canais do que em outros.

Este Canal de Dentro nos tem levado a tecer considerações quanto à sua posição no emeranhado, que temos visto, na área deltaica; mas o sentido das pequenas pontas de terra alongadas de algumas extremidades de suas curvas é sempre na direção do Canal dos Remédios ou nordeste, o que nos tem feito pensar que este canal tenha passado a substituir o de Fora no trecho chamado Seriba à Barra Nova; fato este registrado por BRANDÃO (53): "entre 1840 a 1845 a Barra Nova ficou completamente obstruida. Assim, as correntes de retorno das águas das marés que entram dão-se, também, por outro caminho. Talvez isso resulte em benefício das espécies nele existentes.

Concluimos que o resultado desse entulhamento promove um aumento de volume e de descarga da lagoa Manguaba pelo Canal de Dentro, atingindo o dos Remédios, podendo atuar para a erosão ser aumentada na parte interna da **Restinga de Maceió**, no local da construção da ex-Escola de Aprendizes de Marinheiros. Mas, também, é um processo causado pelo entulhamento arenoso que se estende do lado interno da "barra" do Pontal, por força das vagas e das marés e dos ventos de nordeste em seu período anual (Mapa Geomorfológico). Esse entulhamento dá-se mais no trecho da "boca" das "barras" (estando agora aberta a do Pontal e não de Samouco próxima de Barra Nova), mais do lado de Barra Nova, enchendo o leito do canal, também chamado Grande de Fora, que



Foto nº 21
Vista aérea da Restinga de Maceió. De sobre a metade sul da mesma, olhando-se na direção de sudoeste; em frente a curvatura para dentro do canal e logo a "barra", saída para o mar. Note-se no meio direito o começo da ponte da Al 101 sul, que segue pela ilha de Santa Rita à direita; mais ao sul a barra intermediária e o começo do canal de Barra Nova; pelo lado esquerdo no meio da foto as praias Saco da Pedra e Francês; dentro do mar a lista branca é o recife linear que termina em frente ao povoado do Francês. No primeiro plano parte das Indústrias de Salgema S.A. e uma fábrica de adubos. (Foto - Revista Alagoas Agora - Ano 1 nº 8, Maceió, novembro 1984)



Foto nº 22
Vista aérea do "centro" de Maceió. A mancha, no primeiro plano direito, é a foz do riacho Salgadinho, que tanto polui a bonita praia da Avenida Duque de Caxias (antiga da Paz). No canto esquerdo, um coqueiral na praia do Sobral, por onde o rio Mundaú, antes de fechar seu estuário e formar a lagoa, chegava ao mar; aí começa a "restinga de Maceió", e segue para sudoeste, à esquerda; seguindo-se daí para à direita, até a lagoa, tinhamos o Canal da Levada, hoje aterrado em grande parte, para ceder lugar ao Parque Rodolfo Lins, Mercado do Artezão, Mercado da Produção e parte da "vila" Brejal. Note-se, mais adiante, o Canal do Calunga e, no horizonte visual, o tabuleiro do Cadoz, Coqueiro Seco e de Santa Luzia do Norte. O aglomerado de edifícios ocupa o "terraço do centro". (Foto CODEAL). 1970.

é o mesmo que passa em Massagueira e Seriba. No entanto, aparece em outros trechos de canais, sobretudo da Manguaba.

Sem dúvida, esse entulhamento daquele lado é ajudado pela ação dos ventos de NE que limpam mais o Canal do Calunga e alongam a **Restinga de Maceió.**

Esse entulhamento das "barras" ou proximidades, que se repete na do Samouco (Sou Móco?), indica a capacidade dos ventos de nordeste e a perda de força da corrente de saída da Lagoa Manguaba, também detida ou sofreada por esses mesmos ventos devido a direção de NE-SO para eles e de SO-NE para aquela, mais reduzida do que a da Mundaú.

As aluviões continentais que aumentam as ilhas na parte voltada para o interior das lagoas, estreitam os canais e prosseguem a sedimentá-los com a má ação do homem, instalando nestes e imediações, as "caiçaras" e os "currais". A diferença de o assoreamento ser maior na Manguaba, é, possivelmente, a força contrária do vento NE à corrente de saida dela.

Outro fato a registrar com referência ao Canal de Dentro é quanto à disposição dos níveis escalonados na estrutura do tabuleiro, que este acompanha desde o conhecido de 3 e 5 metros (foto nº 3). Encontramos o de 8 e 10 metros perto do Broma e Ingazeira, além do de 20 metros, pois o de 40 se acha muito desgastado, não nos despertando maiores atenções. O de 8 a 10 metros acha-se muito cortado, e está nas partes restantes claramente reconhecível. Sobre este há preferências para habitações e nota-se a presença de sítios com mangueiras e jaqueiras. No entanto, é o mais inferior que ostenta a maior área desde os terraços junto a este tabuleiro-mediano, com a quase totalidade da ilha de Sta. Rita e outras mais.

Destes aspectos gerais de entulhamentos e escalonamentos de terraços, evidencia-se o processo de maior acumulação de material ao longo dos canais que dão acesso à lagoa Manguaba, enquanto, os da Mundaú se mostram um pouco mais limpos de croas e bancos arenosos. Sem dúvida, isso ocorra em face da ação do "vento de nordeste" que leva, no deslocamento das águas destes (Mundaú) para aqueles (Manguaba), parte do meterial em suspensão, em alguns períodos do ano, reforçando a penetração das marés. Mesmo na "boca" das "barras" a deposição é maior no lado da Manguaba, em Barra Nova e Seriba, o canal de acesso à Massagueira.

Ao mesmo tempo, esta ação de levar pelo sopro do vento sobre o volume das águas, os sedimentos para aqueles, pode diminuir a correnteza de saída da Manguaba, vinda de sudoeste para nordeste, causando a deposição dos sedimentos. Do lado da Mundaú dá-se o contrário, embora, possa ocorrer fato semelhante, mas em menor escala nos seus canais, por ocasião das marés entrantes, que num certo trecho do canal do Calunga ou da Assembléia, até na seção de mudança de direção de sudoeste-nordeste para sudeste-noroeste,

mesmo que os demais (Caroços, Cadoz) sejam sem mudança de sudoeste-nordeste.

Por isso, os canais da Manguaba devem ter a preferência das autoridades quando se pensar em os dragar para os desobstruir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) DERREAU, M. *Précis de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 359

(2) Op. cit., p. 360.

(3) LAMEGO, A.R. *O homem e a Guanabara*, Rio, 1964, p. 126.

(4) BAULIG, H. *Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 330.

(5) BRIQUET, A. citado em GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957, pp. 80 e 107.

(6) V. mapa nº 2.

(7) LOBECK, A.K. *Geomorphology*. New York, 1939, p. 349.

(8) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957, p. 80.

(9) BERREAU M. *Précis de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 346.

(10) ZENKOVITCH, citado em GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957, p. 82.

(11) BAULIG, H. *Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 315.

(12) TWENHOFEL, W.E. *Principles of sedimentation*. 2ª ed., New York, 1950, p. 86.

(13) MARTONNE, E. De. *Geografia física*. Lisboa, 1953, pp. 930-933.

(14) ZENKOVITCH, citado em GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona, 1957. 1957, p. 80

(15) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina*. Barcelona. 1957, p. 82. BAULIG, H. *Vocabulaire franco-anglo-allemand de geomorphologie*. Paris, 1956, p. 330. DERREAU, M. *Precis de geomorphologie. Paris, 1956, p. 346.*

(16) *BAULIG, H. Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 331.

(17) Op. cit., p. 369.

(18) LAMEGO, A. R.: *O Homem e a Guanabara* 2ª ed. IBGE. Conselho Nacional de Geografia. BGB Publ. nº 5. Série A "Livros". RJ 1964. Pag. 136

(19) LAHEE. F. M: *Field Geology*. Frist Edition. N. York Toronto London. Mc GRAW-HILL BOOK COMPANY, Inc. 1952. Pgs. 314 a 318.

(20) KING, C.A.M.: *Beaches and Coast*. Edward Arnold (Publishers) Ltd. Reprinted 1961. Pag. 288.

(21) ANDRADE, G.O. *Furos, paranás e igarapés*. Rio, 1956, p.I.

(22) ANDRADE, G.O. *Itamaracá*. Recife, 1955, pp. 42-47.

(23) BAULIG, H. *Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie*. Paris, 1956, pp. 21-23.

(24) Op. cit., p. 22.

(25) Op. et. loc. cit.

(26) Op. et. loc. cit

(27) ANDRADE, G.O. *Furos, paranás e igarapés*. Rio, 1956, p. 26.

(28) Op. et. loc. cit.

(29) Op. cit. p. 22.

(30) COTTON, C.A. *Geomorphology*. London, 1960, p. 26.

(31) DERREAU, M. *Précis de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 54.

(32) STERNBERG, H.O. *Radiocarbon dating as applied to a problem of amazonian morphology*. Rio. 1960, p. 404.

(33) DUNBAR, C.O. e RODGERS, J. *Principles of stratigraphy.* New York, 1957, p. 172.

(34) ANDRADE, G.O. *Furos, paranás e igarapés.* Rio, 1956, p. 17.

(35) STERNBERG, H.O. Vales tectônicos na planície amazônica. *Revista Brasileira de Geografia.* Ano XII, nº 4, Rio, 1950, p. 316.

(36) ANDRADE, G.O. *Furos, paranás e igarapés.* Rio, 1956, p. 22.

(37) ENGELN, O.D. von. *Geomorphology.* 5ª ed. New York, 1956, p. 264 (citando PENK, que os chama *boschungen* e MEYERHOF, H.A., que os designa por *gravity slopes).*

(38) WAIBEL, L. *Capítulos de geografia tropical e do Brasil.* Rio, 1958, p. 203.

(39) BRAUN, W.A.G. Contribuição ao estudo da erosão no Brasil e seu controle. *Revista Brasileira de Geografia.* Ano XXVIII, nº 4, Rio, 1961.

(40) ANDRADE, G.O. *Furos, paranás e igarapés.* Rio, 1956, p. 19.

(41) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina.* Barcelona, 1957, p. 69.

(42) KUENEN, Ph. H. *Marine geology.* New York e London, 1957, p. 326.

(43) ABREU, S.F. Observações sobre a Guiana maranhense. *Revista Brasileira de Geografia.* Ano I, nº 4, Rio, 1959, p. 39.

(44) Op. et. loc. cit.

(45) KUENEN, Ph. H. *Marine goology.* New York e London, 1957, p. 329

(46) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina.* Barcelona, 1957, p. 107.

(47) Op. cit., p. 106.

(48) SILVA, M. e. *Physiografia de Alagoas.* pp. 19 e 21.

(49) Comunicação pessoal de José Antônio de Mello Neto.

(50) Informação pessoal obtida de trabalhadores da Jazida Mangabeiras Ltda., em Maceió

(51) LIMA, Ivan Fernandes. A igaçaba achada em Parinueira. *Jornal de Alagoas*. Maceió, 21-08-1966.

(52) LIMA, Ivan Fernandes. Provável lei da origem dos meandros. *Jornal de Alagoas*. Maceió, 28-06-1964.

(53) BRANDÃO, Otávio. *Canais e lagoas*. 2ª ed., Rio, 1949, p. 100

SEGUNDA PARTE
O LITORAL

1 - MORFOGÊNESE LITORANO-LAGUNAR E OCUPAÇÃO HUMANA

AGENTES FORMADORES DO LITORAL

Estes são os agentes morfogenéticos que esculpem as paisagens das costas distribuidas ao longo dos litorais.

Rios e tabuleiros

À guisa de intróito teceremos alguns comentários sobre os rios Mundaú e Paraíba-do-Meio que, segundo podemos deduzir, são, em parte, uma consequência para o ambiente lagunar, circunscritos, como o sabemos, com seus trabalhos.

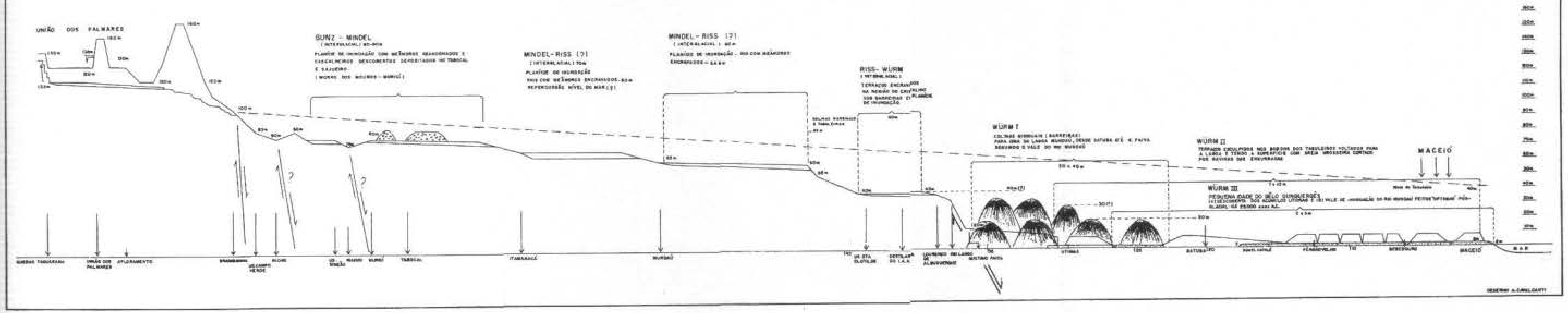
Estes rios são oriundos da área hoje consignada ao planalto de Garanhuns, que é uma das subdivisões regionais do Borborema, cuja identidade geológica lhe confirma a presença desde a parte sul do Rio Grande do Norte até o nosso Estado, pela área setentrional. São, portanto, rios grosseiramente paralelos, apesar das várias direções que tomam seus cursos, e também assim se apresentam suas respectivas lagoas. (Mapa Básico).

A cobertura "transgressiva" do Barreiras, que se apresenta, como sabemos, dissecada na parte baixa de seus vales, comprova que estes contribuiram para sua deposição, naquelas fases regressivas do Terciário, findando-se no Quaternário Antigo. É uma deposição sedimentar, sequenciando a parte mais superior de seu limite, que se estende até o **knick-line** *das escarpas que se erguem sobre o plano ligeiramente inclinado do* **glacis-rocheuse,** do qual se originou grande parte de seu material.

A extensão destes rios é aproximada dos 300 kms; são rios típicos de planalto e apresentam-se como portadores das águas das chuvas, que mais se precipitam na área de suas bacias, no trecho referido do planalto. Inseridos no corpo dos tabuleiros demonstram a sequência dos *estágios das geleiras,* repercutindo no nível dos mares. Destarte, coadjuvam com outros fatores, para que se determinassem os processos cujo comportamento traduz a ação dos agentes externos do relevo.

PERFÍL LONGITUDINAL NO-SE VALE DO RIO MUNDAÚ DE UNIÃO DOS PALMARES A MACEIÓ

POR: IVAN F. LIMA



Explicamos, deste modo, a evolução dos rios no ambiente lagunar, os quais, finalizada a deposição referida e estudada, provavelmente por esgotamento da carga desses materiais, puderam transportar menos e erodir relativamente mais. A explicação dos aguaceiros do Quaternário, nas fases posteriores a dos aludidos fenômenos, tem sido encontrada em outros continentes, como é o caso da África, em que muito tem ajudado a datação do passado, como o reconhecimento das várias culturas humanas, acontecendo que, entre nós, reconhece-se pelos fósseis dos animais achados em locais de antigas manchas úmidas do Quaternário: são as conhecidas *ipueiras*.

São rios *consequentes* e *superimpostos* no cristalino e nos tabuleiros; em tempos passados, seus baixos vales foram colocados pelas "regressões" mais abaixo do nível atual do mar, fazendo uma incisão tal, que talharam canais entre as partes rebaixadas acumuladoras de água, cujo resultado, dessas conexões, denotam ser as partes estreitas de hoje representadas pelos altos estruturais da subsuperfície, conforme já dissemos. Mas o alargamento destas calhas, na parte lagunar, é posterior a essa fase, mesmo que se considere algo neste sentido, ocorrido anteriormente. Foram os fenômenos, que tivemos oportunidade de explicar, que os talharam. Hoje é que podemos fazer uma idéia de quanto perderam estes rios de seus volumes e de suas deposições, cujas renovações indicam a lentidão dos processos geológicos no burilamento dos *fácies*.

Foram, como o são, construtores de *deltas* e *planícies de inundação*; seus trabalhos revestem-se de importância, quando avaliamos os seus possíveis depósitos de conglomerados Cretáceos; completam as formas da planície continental, atrás da litorânea da qual foram suas bocas, antes de tomarem a forma recente do baixo curso, - perfeitos estuários. No entanto, o que mais nos faz aludir a sua antiguidade, na referida parte do planalto, é a "incisão" que cada um nele fez desde quando esculpiram as hoje disfarçadas gargantas nos vales rebaixadas cachoeiras, em rápidos. Descem ainda conservados nos vales que lhes revelam o ciclópico trabalho nos batentes das escarpas. Indicam ser remanescentes dos mais antigos, cuja rede de drenagem a que pertencem iniciou-se no Mioceno Superior (1).

Diante do meio físico destes rios não podemos esquecer sua função como apoio à penetração dos colonizadores, a cujo efeito assistimos no desmatamento generalizado de seus vales, em que a presença do homem sempre contribuiu para a erosão (antrópica). Seus afluentes, com as chuvas e as enxurradas, mais rebaixem suas terras limitadas em cada bacia hidrográfica.

Mas um estudo detalhado desses rios foge ao que nos determinamos, apesar de serem eles um dos agentes que mais contribuiram para as feições do ambiente; daí não podermos ir mais adiante, segundo podemos considerá-los os mais importantes rios orientais

de Alagoas, ou mesmo afirmar: os mais desenvolvidos *rios do açúcar* (2) do Estado, rios antigos, cuja história escreveram no planalto, talhando-o com o verdadeiro cinzel da *erosão regressiva.*

Os tabuleiros, sobre os quais tecemos informações, apresentem-se circundando todas as nossas lagoas, elevam-se suavemente para o interior, são regulamente planos; apenas denotam isto na aparência, pois estão muito erodidos, circunscritos pela ação de conjunto de agentes do relevo com retrocessos dos mares, cujo trabalho fora acelerado por inúmeras influências. Mostram-se com as **ribanceiras** voltadas para o interior das lagoas, como para o mar., (falésias fósseis). Apresentam muitas áreas de sua superfície desnudas, sobretudo pela ação do desmatamento, cuja ação humana retirou a mata para o uso dos engenhos, além do fabrico de carvão e da utilização em vários outros misteres.

Estendem-se desde o norte do Estado e avançam para Sergipe, variam de largura; no entanto, possuem amplas áreas ocupadas por espécies representativas da Floresta Oriental do Brasil ou a Mata Atlântica, que nos oferece, com restrições, exemplos da amazônica, pois o seu suprimento hídrico depende do oceano que a acompanha pelo oriente. Mas é de uma forte característica a presença de uma vegetação que reproduz as savanas e conforme explicação de LEO WAIBEL (3), indicam o trabalho do homem, por serem vegetação substutiva de uma outra que fora degradada (Fotos nºs 12 e 42).

São estes dois acidentes do meio natural rios e tabuleiros, que se designam como organizadores daquelas "formas iniciais", passíveis da ação do mar, condicionando, por vários processos, as *formas litorais.*

Quem olhar, do oceano para o continente, o perfil da frente dos tabuleiros, elevado como interflúvios, entre a calha das lagoas e para o vale do rio dos Remédios, nota que uma certa faixa, em trechos de variada extensão, na margem direita, desses vales (calhas), apresenta um meio acentuado ou mesmo, suave rebaixamento para o interior das mesmas, embora, mais adiante, a ribanceira caia íngreme; contudo, é sempre mais baixa do que a da margem esquerda a qual é mais abrupta; ambas se mostram muito voçorocadas, ravinadas, pela *gully erosion,* normalmente, com vegetação de médio porte da fase úmida recente, enquanto, o processo erosivo semiárido foi um tanto anterior.

A observação nos levou a explicar o fenômeno, como sendo causado, pela queda inclinada, das gotículas das chuvas de sudeste, mais intensas e demoradas; como que, desbastando de detrás para a frente, a superfície dos tabuleiros (margem direita; enquanto, na margem oposta, as referidas gotículas projetam-se diretamente na face da ribanceira, causando mais desagregação das partículas de areia e argila, além de seixinhos, grânulos, concrecções ferruginosas

que compõem a estrutura sedimentar dos tabuleiros ou Grupo Barreiras.

As encostas de barreiras (compostas de barro), quando acompanham os rios ou lagoas, nós as denominamos de ribanceiras (barrancas) e de barreiras, quando estão voltadas para o mar, embora, estas sejam as falésias areno-argilosas fósseis ou (pequenos trechos) vivas (o mar bate na base), lavando e cobrindo a praia, comumente mais estreita.

Os ventos de sudeste colaboram no desgaste da superfície, com o arraste da lâmina d'água do escoamento superficial, inclinação abaixo; dá-se um atrito com transporte de material fino. O aumento do número de ravinas reforça o atrito superficial do enxurro, tendendo a rebaixar os médios, pequenos e micro interflúvios (Fotos nºs, 7, 22, 33, 34, 38 e 40).

Com estas explicações, esperamos ter justificado o fenômeno desse desgaste superficial dos tabuleiros, como acontece na área de Coqueiro Seco e Sta. Luzia do Norte, na lagoa Mundaú; numa parte do rio dos Remédios e outra, logo a noroeste de Marechal Deodoro (cidade) e segue, até em formas de colinas, por causa das ravinas evoluidas; mas, a superfície, se sobre ela colocassemos um plano, indica a inclinação para dentro da lagoa, até chegar-se no antigo engenho Oitizeiro e também, no Lama.

Tipos de costas

Os fenômenos, conforme vimos, que regeram a evolução do *fácies lagunar*, que se encontram na **Região Lagunar de Maceió**, são dependentes de uma íntima correlação com os processos comuns a certos tipos de costas. Mesmo que tomem o caso de nossas principais lagoas deveras interessante, quanto, a este paralelismo de condições naturais desenvolvidas. Aí se notam a presença de rios e formas litorais, que, por causas outras, se combinam e se distribuem de tal maneira, que modelam aspectos de uma paisagem geográfica lagunar típica, com seus aspectos geomorfológicos, mesmo que se repitam em outros lugares, além do nosso Estado: a **paisagem lagunar de Maceió**. Mas não basta para tal lembrança que se esqueçam as demais do litoral alagoano, nas quais, processos e ambientes, geográfica e geologicamente se repetem. Há, portanto, uma característica de litoral, em que os tipos de costa têm diversos modelados, diante de uma geologia que se faz comum em quase toda sua extensão.

Se há, na feição deste litoral, particularmente na área costeira circunscrita na região lagunar, uma tendência para uma **costa contra-posta** *(contra-posed shoreline)*, segundo LOBECK, o que é representativo até certo limite de uma costa composta (coumpound shoreline) segundo o mesmo autor (4), somos inclinados a aceitar as suas designações, uma vez que a primeira também é análoga supe-

rimposta (*superimpostos*), isto porqu os rios se inseriram nas rochas, que em discordância se dispõem nesta região lagunar, na qual sabemos haver também resultantes do tectonismo, porque GUILCHER confirmaque "nas costas de "rias" as influências estruturais desempenham, às vezes, um grande papel no traçado dos litorais (5)". Reproduz-se, deste modo, o que sempre asseveramos haver nesta região lagunar: a questão da submersão, sem que esqueçamos ser fato comprovado a anterior subsidência. Em contraposição desse acentuado afogamento há nos terraços exondados a afirmativa da emersão, e sedimentos cretáceos sob o Barreiras, que são descobertos em vários locais da área lagunar. Isto evidencia a designação de *costa contra-posta*.

Renovamos a lembrança de que outros sinais são representativos de tais efeitos como, já de nosso conhecimento, os terraços de 40 metros de Coqueiro Seco, no vale do Mundaú; em Pilar, na área de Marechal Deodoro e os restos dos 20 metros. Os de 8 a 10 metros que representam um dos níveis mais conservados, denunciador da conhecida *regressão pré-flandriana*. Destes, os riachos partiram mais para a tangente do nível de base, descurando momentaneamente o recuo das cabeceiras dos afluentes lacustres, para tornarem a evoluir quando da ulterior transgressão. Em seguida passaram a formar as curvas do Canal de Dentro e os simulacros de estuários (posteriormente alterados por pequenas formas deltaicas) dos rios de Giz, Remédios e Sumaúma, sem perdermos de vista os do Mundaú e Paraíba-do-Meio. Além disso, o recuo acentuado na margem esquerda das calhas, em que os rios maiores se encontram, e assim as nossas duas principais lagoas (Mapa Geomorfológico).

Reconhecidos também, na deposição das "planícies de inundação" dos rios principais e no truncamento de outros (da Silva, Petrópolis), podemos ter a certeza de tal afogamento. Mesmo que se coadunem os paradoxos das formas da emersão com as de imersão, faz-se mais reconhecível quando notamos as formas arenosas dos terraços e da **Restinga de Maceió** com as acumulações da área oposta (Francês-Porto de Vaca-Taperaguá-Massagueira). São estes os motivos porque consideramos os princípios de uma dualidade de condição fundamental, para que se entenda um conjunto de fatores propícios à evolução dum tipo de costa, mas que não o define na consideração dos aspectos diferenciadores das condições básicas de uma estrutura, sem que se discriminem os aspectos comuns a um tipo de costa classificado.

Classificação da costa

Por isso, é que, apresentadas estas razões de uma "tentadora classificação genética", explica-nos GUILCHER, torna-se inseguro empreendê-la quando sabemos com certeza da ação geral sobre

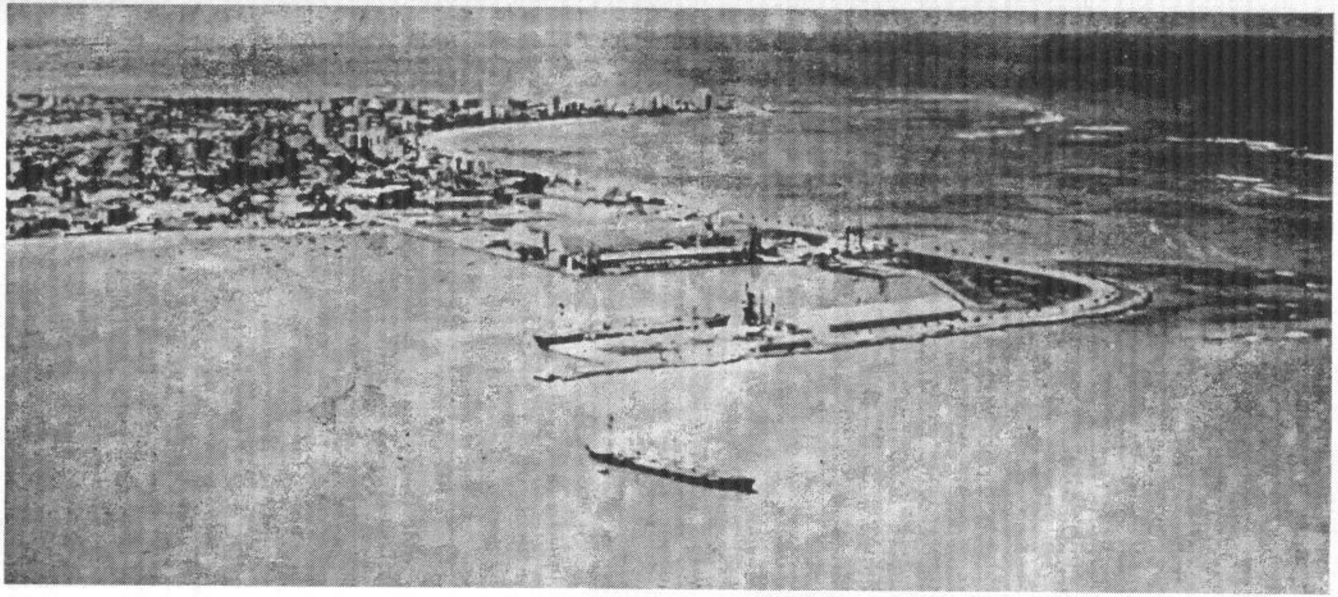


Foto nº 23

No centro o Cais do Porto de Maceió na Ponta da Capitania; na outra extremidade a Ponta Verde e entre as duas a praia de Pajuçara e do lado do mar a enseada lagunas, barraca por recifes barreira, à direita (leste); no outro lado a praia de Jatiuca. Na frente esquerda, o começo da praia da Av. Duque de Caxias (antiga da Paz), no bairro de Jaraguá, cuja baía começa no "espelho d'água" do Porto; no meio, os bairros de Pajuçara e Ponta da Terra-Jatiuca. Note-se na curva do Porto, uma plataforma de recifes e, logo a seguir, o Terminal açucareiro de Maceió (moderno). As duas "pontas" arenosas são "pontas triangulares" ou "ponta dupla triangular"; ambas imitam tômbolos; a do Porto fechou a enseada e na outra (Ponta Verde) acha-se a construção do Alagoas Iate Clube, protegendo as mesmas contra os ataques do mar, por motivo de as "bocas" dos rios litorâneos se acharem muito aterradas e, as águas que nelas penetravam mais facilmente, hoje, isso não o fazem, por isso, atacam os pontos, sobretudo, salientes do litoral alagoano, inclusive o da região lagunar maceioense. (Foto - Gentileza Lafayete Pacheco).

todas as costas do mundo, por meio da *transgressão flandriana* (6). Sendo assim, concluiremos que onde está sua presença, esta é reconhecida; pois não poderíamos classificá-las de outro modo, a não ser que novos conhecimentos venham esclarecernos o engano pelo qual se estudou nos aspectos da costa anteriormente classificada. E o citado autor complementa a sua refutação da referida classificação, que é original de JOHNSON, excluindo os mais variados tipos a serem devidamente padronizados, de uma ação direta dos resultados obtidos em face da presença de aspectos universalizados. Em seguida, posta-se claramente ao lado do que chama "princípio geral de GULLIVER", que em 1889 fez a distinção entre as "formas iniciais" e as "formas consequentes".

Claro tanto se faz, que podemos presumir serem estas - *iniciais* - um tanto fora da ação do mar, que sofrem a influência de fatores litológicos e tectônicos, como climáticos, que são "acidentais". As outras sim, resultam da "ação marinha determinante de uma evolução a partir das formas iniciais" chamadas também por SHEPARD, em 1948, de "primárias" e "secundárias", recordam a classificação de GULLIVER (7).

Estas *"formas iniciais"* passam a determinar a orientação dos litorais, e foi o que vimos nos resultados expostos em uma *costa de submersão*, em que se notam os testemunhos do afogamento, causado pela *transgressão flandriana* e antecipada por outras causas, como a **subsidência**, que se reconhece ter atuado anteriormente, fazendo-nos cientes do tipo de costa de "rias" porque existe "um sistema fluvial parcialmente invadido pelo mar" (8).

No entanto, a posterior consequência da *Pequena Idade do Gelo* exondou as formas do nível eustático de 3 a 5m, em alguns locais há restos de níveis de 2 e 3m (?), caracterizando-a na fase atual como *costas emersas*, embora, ainda atuem fenômenos que denotam uma herança física do tipo anterior pelas "rias", que são todos os rios alagoanos tributários do Atlântico, cujo *baixo vale* é normalmente invadido pelas marés oceânicas.

JAQUES LABOREL (9) na sua tese de doutoramento em Ciências Naturais, apresenta para as costas do Nordeste, uma classificação na qual a de Alagoas, e particularmente a da **Região Lagunar de Maceió** pode ser considerada, conforme OTTMANN propôs em 1965: *"uma classificação universal das costas marinhas baseadas na morfologia e inclui a alagoana no tipo E 5: costas baixas com recifes barreiras ou frangeantes"*. (Foto nº 23).

Notamos que a classificação proposta pelo estudioso francês é sobremodo paisagístico, pode complementar o que propomos ser fruto do dinamismo flúvio-marinho, dependente dos níveis do mar.

Agentes das formas litorais

Discriminados, portanto, os fenômenos que dizem referências às "formas consequentes", desde que havíamos apresentado as

"formas iniciais", não será outro o nosso objetivo final de apresentar o que nos resta, complementando o nosso estudo.

Uma apreciação sobre os principais agentes da evolução da costa: os construtores de formas litorais; as praias, um breve estudo sobre aquele tipo de *côtes construites* de que nos fala BAULIG (10), que diz a respeito dos "recifes", que são as costas coralígenas-arenosas; e uma informação particular de cada lagoa.

Classificada a costa quanto à caracterização dos ambientes, postos em contraposição conforme os seus resultados devidamente discriminados, consideremos os agentes de maior atividade em um litoral.

Distinguem-se entre os que atuaram na região lagunar de Maceió, os que se limitam, para o momento, às formações marinhas, compreendendo: as **vagas** ou mesmo **ondas** (*waves*), as **marés** (*tides*) e as **correntes**(*courrants*); mesmo pertencentes a um comum ambiente natural, são considerados para estudos, separadamente, dados os seus efeitos conjuntos e também particulares; e finalmente - os **ventos.**

Por seu papel de suma importância na região lagunar, lembramos que há cinco (5) tipos principais de ventos nela conhecidos:

Desses, três (3) são ventos planetários: Nordeste, Sudeste e Leste; dois (2) são locais: o "terral" e a "brisa" marinha; outros intermediários existem na passagem de um vento para outro, mas sua ação é quase nada perceptível. Por isso, nunca se ouviu falar de vento de sudoeste, que soprasse ao contrário do de "nordeste".

Desse modo, ao longo do texto, onde for necessário falaremos deste "fator" tão determinante da evolução e modelado das formas litorais da **Região Lagunar de Maceió.**

Vale a pena esclarecer que os planetários marcam nas formas litorais seus efeitos (principalmente NE e SE); o "terral" sopra pela madrugada (mais na primavera-verão), leva os jangadeiros para o alto mar; a "brisa" marinha sopra do mar para o continente, porque este se aquece primeiro 7 vezes do que o mar, do mesmo modo se resfria, por isso, o "terral" é o contrário; pela madrugada o continente está mais frio do que o oceano; o ar quente sobe e deixa o seu lugar vazio, que é logo ocupado pelo ar menos quente, das terras.

As vagas

As "vagas" são o produto dos ventos (excetuam-se para o caso as originárias de ondas sísimicas, movimentos tectônicos e explosões vulcânicas), conforme nos previne BAULIG (11), trabalham os litorais sempre na determinação do "vento dominante" *(vent dominant)*, mas estão sujeitas a sofrer outras influências, tanto do fundo do mar litorâneo em que trabalham, quanto das formas das linhas de costas e dos obstáculos que podem encontrar antes

de tocarem os litorais. São modificadas em seu percurso pela *refração, reflexão* e *difração;* além disso dependem da direção dos mesmos **ventos dominantes** e passam a atuar no litoral de acordo com o sentido do próprio avanço.

Quando o ataque se faz comum ou seja, sobremodo, normal sobre a costa com o avanço *(uprush)* e o recuo*(backwash)*, condiciona acumulações nos períodos de mais intensidade e desgaste, e as reconstróem nas suas fases de atividade anual.

As correntes litorâneas

É o ataque "oblíquo" das **ondas** sobre os litorais que vai condicionar formas como as que temos, sendo aquelas orientadas pelos **ventos**, que em nosso caso podemos dividir em duas épocas, por seus resultados próprios a cada tipo. Temos os *alísios de nordeste* e os *alíseos de sudeste*, sendo que os primeiros são mais fortes e agitam a *deriva litoral*, ou seja, *corrente litorânea (shore drift)*, que tanto executa um movimento de vai-e-vem oblíquo das partículas a serem finalmente depositadas, como os transportes ao longo do litoral. Seu ataque pode modificar-se pela interferência da *reflexão, refração* e *difração*, sendo que este último fenômeno produz um forte desvio nas **vagas** que derivam com certo amortecimento, e tem um grande poder de acumulação.

Notamos que as consequências dos *alíseos de nordeste* têm conseguido superar a construção do litoral, quanto às *restingas* e *pontas*, com as *cristas de praias* e *dunas*, cujos acúmulos de material, como é o caso de Ponta Verde-Pajuçara, revelem muito os efeito dos desvios sofridos pelas vagas ao chocarem-se com os recifes que aí resguardam tal parte do litoral. Mas não se esquecem os de *sudeste* por causa de sua ação ser provocadora das vagas que se formam em alto mar. Produzem um mais acentuado desmantelo das cargas arenosas do fundo, como a das croas que têm produzido a compensação do *delta de maré* na entrada das "barras" do Pontal.

Por isso, os *ventos de nordeste* promovem diferente, destes últimos, a formação da corrente litorânea (deriva litoral), que *passa a construir, na direção de sudoeste, as restingas* de que temos conhecimento em nosso litoral. Vemos que existe uma diferença de atividade, quanto às épocas de predominância de *vagas*, o que está na dependência do nível de base das mesmas *(wave base)* o qual modifica em parte o perfil de equilíbrio do litoral (12), pela atuação dos *ventos*, completando seu trabalho na superfície arenosa.

As massas de ar, as "frentes" e os ventos

Mas outros ventos exercem sua ação sobre o litoral; são os *ventos do leste* que antecipam os de *sudeste*, atuam de acordo com

o recuo, para o norte, do Equador Térmico, que, tendo avançado até o nosso hemisfério, retorna a se postar em relação a nós, ao norte do equador.

Com isto se processa a chegada dos ventos de *leste* e depois os de *sudeste*, devido às oscilações anuais das zonas de "alta pressão" do médio Atlântico sul, o que produz ventos que, oriundos dessa área anticiclonal desse "centro de ação", espalham-se e nos atingem seguindo o retrocesso dessa "linha isotérmica", que havia chegado até essa área e, em seguida, volta para o outro hemisfério. Pois, é provocado pelo sol, desde quando volta de sua normal sobre o Trópico de Capricórnio, e desde março acentua sua contra-ofensiva. Estes avanços para o sul do Equador promovem as chuvas de primavera verão-outono da C.I.T., tão caracterizada pelos doldrums que são zonas de calma ou espaços vazios. Mas a verdadeira época dos *ventos de sudeste oscila* desde abril até agosto-setembro com mudanças súbitas de golfadas de ar, o que indica emissões intermitentes da F.P.A. (Frente Polar Altântica), com as chamadas "tribusana" as quais produzem aportações, principalmente, em maio, na praia do Francês, de peixes vindos do alto mar ou de muitos que começam a emigrar das lagoas. São ventos que lembram frias "lufadas" — os alíseos de sudeste; contudo erguem e empurram sobre o litoral as barragens arenosas das *offshore bar*.

Após essa época notamos que as vagas vêm de longe a condicionar as altas marés, sendo que a seguir, na época invernosa, sua atuação continua também vindo assim, de mais distante, por causa dos *ventos de sudeste*. Esses têm as possibilidades de formar *vagas com o menor poder de depositar do que o de cavar*, tornando as partes rasas do litoral, em certos trechos, mais aprofundadas e desgastadas, detém no "delta de maré" as areias dos rios cheios do inverno e elevam cristas de praias. É um vento oriundo do área do "anticiclone do Atlântico sul, como o de leste. Contudo, estes *ventos de sudeste* denotam o contato das vagas sobre o litoral da região lagunar, no *sentido normal*, o que contribui para realizarem maior trabalho de "escavação" e avanço sobre as terras do que os de nordeste; estes tudo repõem e correm ao longo do litoral com a *corrente* que chega a salientar bancos arenosos, acima do limite do plano da superfície do mar. São estes depósitos também chamados de: *croas de curta permanência na estação do calor*.

Esses *ventos de nordeste* têm sua época de mais ação a partir de outubro-novembro e, às vezes, chegam até os fins de fevereiro; são os *construtores*. O seu resultado está no nosso litoral com as restingas e as formações dunosas, por causa de sua impetuosidade e constância no verão; têm mais predomínio durante o dia e amainam-se pela noite. Acentua-se o trabalho dos *ventos de nordeste* que, conforme temos visto, recebem certa ajuda dos de leste. O fim de sua época é fevereiro-março.

Assim, a corrente litorânea alongou a **Restinga de Maceió**, como produziu os entulhamentos da área oposta do Francês-Porto de Vaca-Taperaguá-Massagueira, além das acumulações da parte deltaica, entrementes submarina, depois emersa. Seguindo-se a deposição do pseudo *delta submarino* do lado externo das "barras", cuja tendência é mais para o sul, pois indica perfeitamente o poder de *tais ventos*, chamados de "nordeste", como se fazem conhecidos entre os habitantes da região. Eles vêm do "anticiclone" dos Açores, logo ao norte do equador terrestre.

Mas os resultantes do "nordeste" vêmo-los na atuação das vagas, quando se encontram com os recifes de Pajuçara-Ponta Verde, e o seu deslocamento sobre as partes dos *cañones submarinos* do Mundaú e Paraíba-do-Meio. Reproduzem-se, como havíamos proposto, por *refração*, sendo, pois, a *reflexão* visível no encontro dos recifes e muito mais no que se apresenta perfeitamente alongado, desde as duas "barras" até junto à praia do Francês. E a *difração* se destaca, amortece após desviar do sentido normal parte do marulho, que avança diagonalmente sobre o litoral e deposita sua carga. Adiante estudaremos com pormenores e explicações tais fenômenos.

Enquanto atuam estes ventos permanece sobre a região lagunar (e o Nordeste) a Massa Equatorial Atlântica (MEA); esta cede um pouco lugar durante o inverno à Massa Tropical Atlântica (MTA). Quando se dá o aumento de calor na MEA é devido a presença de ar "morno" vindo sobre o oceano, do deserto de Kalaari, no sul da África, mais no verão.

As marés oceânicas

As marés oceânicas atuam na região lagunar, determinando aos fluxos e refluxos diários (duas vezes para cada lado), parte do carregamento dos detritos trazidos pelos rios e dos que as vagas também agitam; misturam as águas do mar com as das lagoas, e exercem maior influência na Mundaú, onde se nota ser mais expansiva a presença das plantas do mangue, nos seus terrenos de vasa, salgados, resultantes, sobretudo, da *floculação*. São esses terrenos complementos das deposições arenosas como das aluviões flúvio-marinhas.

Circulam pelos canais, resultando sua atividade, com a presença das águas salgadas, na mudança das condições de ambiente para os animais habitantes deste "meio hídrico". Complementam as acumulações no interior das próprias lagoas e, embora, abrandem a força da corrente dos rios em certos momentos, chegam no interior destas como verdadeiras *vagas de translação*, causadas pela profundidade que as lagoas apresentam. Sendo assim, reafirmam que seus movimentos e operam desencontros sutilmente pressentidos nos movimentos de subida e rebaixamento do nível das águas.

Os processos que vemos trabalham os materiais depositados no mar e, no momento, são o resultado dos ataques das vagas, tanto nas fases do passado como na atual, mesmo assim, em reduzidas proporções junto aos trechos do litoral, onde as falésias são vivas; pois há uma redução destes suprimentos terrígenos trazidos pelos rios. Notamos que, nas épocas das chuvas e posteriores às cheias, os sedimentos finos turvam as águas nas lagoas e grande parte do mar em frente da região lagunar; são, portanto, partículas de argilas, silte, orgânicas proporcionadoras, entre outras, da riqueza da vida animal desta costa. Lembramos que a rapidez, com que eles desaparecem dentro do mar, salienta a causa da *ionização* das partículas no ambiente salino.

Impõe-se-nos uma explicação quanto às *marés mais altas* desta parte do litoral: são motivadas pela passagem do sol pelo "zênite" da área, o que pode coincidir com os dias de *lua nova* e *lua cheia* do mês. Pode ser acrescentado ao fato a chegada ao nosso litoral das mais fortes emissões dos ventos da *Frente polar atlântica* (F P A), ou trazidas pela *Convergência inter-tropical* (CIT), que é a zona de convergência dos alíseos dos hemisférios.

As massas mais fria e pesada (FPA) agita, desde o alto mar, os conjuntos de vagas contra o litoral porque é mais densa. A atração da lua produz *ondas de marés*, que provocam um entumecimento sobre o litoral, pouco durável. Isto nos leva a pensar em uma influência do tipo — *seiches* — comuns a inúmeros lagos. Exerce uma consequente presença de sua repercussão naquele, com elevação dos níveis normais das *marés*.

Ao correr do ano as *marés não* atuam com muito ímpeto neste litoral, mas se condicionam à presença de "ventos passageiros", que podem elevar as vagas e seu poder erosivo. Sua característica é de um breve alteamento das marés resultantes de sua ação em alto mar.

As alturas máximas das marés têm sido, em março, de 2,65m.

A outra época do ano em que elas também se alteiam é setembro, quando coincide, mais uma vez, a passagem do sol pelo "zênite", de retorno do hemisfério norte, para marcar em dezembro o *solstício* de verão no hemisfério sul, sobre São Paulo (dia 22).

As marés de setembro chegam ao máximo de 2,60m.

O nível mínimo para as medidas denomina-se *zero hidrográfico*, uma referência tomada no litoral para o mais baixo limite das vazantes (13).

Consoante a afirmação de pescadores-jangadeiros, as marés mais elevadas são as do meado de agosto. Este período corresponde aos mais densos e frios avanços da F.P.A., com os ventos de sudeste.

Nesse mês o clima de Maceió atinge os índices de até 18°C, temperatura julgada bastante baixa pelos seus habitantes, sobretudo, durante algumas madrugadas de agosto.

É este o período de pesca mais difícil por causa da agitação do mar, com ondas elevadas e um n arulho ativado; no alto mar o frio com suas lufadas afasta os pescadores, que ficam em perigo, diante do forte movimento das ondas.

No litoral, o nível das águas atinge o extremo da altura dos "currais" de peixe, cobrindo-os nos dias de *sizígia*, quando coincidem com a *lua nova*, principalmente, e também com a *lua cheia:* isto só acontece nos últimos dias do mês.

Nota-se que as ondas e o marulho vêm de muito distante, provocando, com o peso da massa fria na superfície do oceano (uma imitação de "seiche" a compressão das águas sobre os litorais, dos empurrões da F.P.A., o que em setembro já não ocorre com a mesma intensidade.

As alturas registradas indicam 2,65m para os máximos da preamar, mas é sempre raro para este mês, quando suas máximas comuns são de 2,10m a 2,30m.

O resultado é que ondas e vagas, constantemente movimentadas elevam as cristas e se atiram mais no avanço sobre as praias.

A massa líquida das marés deste mês atinge sua maior altura, portanto, no espaço de fins de agosto para meados de setembro ou em março.

Este período marca a passagem do sol no *zênite* sobre a região estudada e ao corresponder com os dias de *lua nova* ou *cheia* temos as altas marés, mais comuns em setembro.

Conforme afirmativas de pessoas destinadas a este serviço (14), há uma repetição de 5 em 5 anos, de maior número de dias com marés elevadas. Repetem-se os máximos, sem qualquer alteração, nos demais anos. Contudo achamos ser possível que possa acontecer alguma alteração (para mais um pouco 2,70 (?)), à medida que as bocas dos rios sejam aterradas cada vez mais com o desmatamento dos tabuleiros (vales ou colinas, porque as águas que invadem seus baixos vales durante as marés, não entrando tanto mais neles, atacarão outros pontos do litoral, como subirão nessas rápidas ocasiões de nível, principalmente se coincidirem com ventos fortes de sudeste.

2 AS FORMAS LITORAIS

AS PRAIAS

Como resultado das próprias disposições em que se encontram as praias do litoral da **região lagunar**, exibem-se suas características que as tornam diferentes entre si, quanto à evolução dos seus depósitos arenosos em correlação com os trechos variados do ambiente, que se desenvolveu e os congloba com as suas feições particulares (Mapa Geomorfológico).

Pajuçara

Partindo das imediações de Ponta Verde para o sul, até atingir o extremo da praia recurvada que se limita no Cais do Porto (Ponta da Capitania ou de Jaraguá), encontramos a *praia do terraço da enseada de Pajuçara*, (ou por outra a "praia-terraço"), porque pertence diretamente ao terraço da "ponta triangular", que se alarga nesta área entre o mar e os tabuleiros da Bomba e do Poço, representados, do lado voltado para aquele, pelas *falésias fósseis* do Alto do Jacintinho e adjacências (Fotos n°s 1 e 26).

A construção de tal *ponta triangular* é o resultado dos ventos de nordeste, que, coadjuvados por alguma ação dos de *sudeste*, fazem a incidência oblíqua, perto de ser paralela à linha da costa, forma a *corrente litorânea* que orienta os depósitos arenosos na maior parte. Resulta na construção complementada pelos fenômenos que alteram a direção normal da corrente aludida, como a *refração* e a *difração*, quando atravessam as *as barretas abertas na estrutura de recife barreira* que limita a enseada.

A difração é um desvio de direção que sofre o sentido do ataque das vagas obliquamente sobre o litoral, quando atinge a extremidade de um obstáculo (um muro, à semelhança do Cais do Porto), e desvia-se para seu interior, amortecendo-se, passando a depositar o material que transporta.

A *refração* depende do sentido que tomam as vagas, quando encontram um obstáculo, do tipo de uma ilha, circundando-o; encontam-se após envolvê-lo, assim se anulam e depositam os detritos que deslocam. São dois processos que se interrelacionam quando passam as *barretas*, e, para os lados dos extremos da enseada, jogam os materiais que se acumulam dentro dela. Salientam-se os *ventos de nordeste*, mas os de *sudeste* também ajudam, menos agora do que no passado, à disposição dos depósitos que originaram a "ponta triangular" a qual, tendo em sua forma duas saliências, achamos de bom alvitre chamá-la de "ponta dupla triangular". A ajuda dos *ventos de sudeste*, apesar de incidirem normalmente sobre o litoral, desviam-se um pouco para noroeste, por causa do *cañón* submarino do rio Mundaú, antes de se terem desviado para sudoeste, como o resultado da *refração* que o fundo do mar aí a determina.

Assim, dá-se o contrário do encontro do marulho (vagas) com um obstáculo; em vez de as vagas convergirem, afastam-se, o que emite vagas contra o sentido dos *ventos de nordeste*. Contudo, isto não foi o definitivo para que se estabelecesse, nas proporções que tem hoje, a "ponta dupla triangular", acumulada em nosso litoral, que é uma associação de *wave built terrace* e "cristas de praias" *(beach ridges)*; e revela ser uma forma cuja evolução repete a dos "tômbolos".

Os fenômenos resultantes dos ventos de nordeste, como dissemos, posteriormente, passaram a exercer a sua complementação,

pois, antes de sua ajuda, acreditamos que a presença do caudal do Mundaú, saindo pelo Sobral, anulasse em parte a corrente litorânea, determinando uma acumulação inicial nesta área que, por aqueles processos posteriores, lhe deu a forma atual. E mesmo, o lado da referida "ponta dupla triangular", que se volta para nordeste, apresenta-se quase normal ao ataque dos ventos deste quadrante, isto é, uma determinante física reconhecida em trechos de outros litorais do mundo (23).

Estas formas triangulares imitam os *tômbolos*, que se soldam aos recifes nos seus extremos, o que pode ter ocorrido antes de que novas formações de recifes de arenito e coral se formassem a semicircular, principalmente, a Ponta Verde.

A observação das fotos aéreas nos mostra perfeitamente as direções que as *vagas* tomam, ao passar nas referidas *barretas*, e que elas vão acomodando, por detrás das construções coralígenas que aí se estabelecem, os bancos arenosos que entulham a enseada-lagunar de Pajuçara. Estes indicam a *reflexão* do marulho e ondas, após o ataque ao litoral.

Esta última expressão de *enseada-lagunar* cabe para o caso desta de Pajuçara, por estar protegida pelo *recife-barreira* que a limita pelo lado do mar; além disso, inclui a sedimentação arenosa com uma grande porcentagem de detritos de conchas calcáreas dos animais, que aí vivem, e dos próprios recifes de coral.

E, finalmente, está de conformidade com tal ambiente, é a formação mais nova, do que o *terraço* da "ponta dupla triangular" — o *recife franjeante* em forma de leque, que avança para o *recife-barreira*; e sua parte colada ao continente envolve-a um pouco, protegendo a própria Ponta Verde, caracterizada pelo célebre coqueiro desaparecido: Gogó da Ema. Estão aí os alicerces do antigo poço de petróleo de tempo do C. N. P. — Al-5, sendo que os primeiros se acham desmantelados por causa dos ataques das vagas que estão escapando sobre tal plataforma de recife, mais pelos rebaixamentos por que passa o *recife-barreira*, que a protegia, antes do uso de seu material para o fabrico de cal. Desgasta-se, deste modo, tal extremidade. No entanto, desde há 10 anos, a construção do Alagoas Iate Clube a protege com uma deposição arenosa, encostada à amurada que penetra um pouco no mar, pelo seu lado sul e interior da enseada de Pajuçara (Foto nº 23).

Este recife costeiro ou litorâneo a que nos referimos e liga esta parte extrema do terraço ao recife-barreira, mais distante dois quilômetros da costa, assegura-nos da forma lagunar da enseada e forra um trecho dela, conforme deduzimos do que encontramos em KUENEN (16). Na área em que tal recife desaparece, temos bancos arenosos que ficam, na maior extensão, quase a descoberto durante as baixas das marés.

O bordo do terraço indica a altura de 3 a 5 metros e a inclinação da praia o denota; assim é que podemos considerar que sua evolução

partiu de junto das barreiras ou fálésias fósseis da frente do tabuleiro do Jacintinho-Bomba, das quais o mar se afastou com esta construção do terraço; e a junção de cristas paralelas de praias, cuja evolução desviou para o sul alguns riachos que por aí chegavam ao mar. Possivelmente à semelhança do riacho Mangabeiras a formar, na desembocadura, com os depósitos com que o mar o tapou, mas não totalmente, a lagoa D'Anta, hoje envolvida e servindo de ornamento ao Hotel Jatiuca.

Encontramos assim, nestas imediações da Ponta Verde, a lagoa dos Peixinhos, hoje chamada do Justino, que deve ter sido o trecho isolado e separado do riacho da Bomba. Encontramos outra pequena e alongada lagoa, a do Teixeira, que nos sugere ter sido o antigo riacho Gulandim. A disposição que agora apresentam estes dois riachos é muito diferente da primitiva, quando, por certo tempo, atingiram o mar, atravessando a área em que se estende o terraço da "ponta dupla triangular"; estão dirigidos para sudoeste, e se tornaram afluentes do Reginaldo ou Salgadinho. A urbanização atual da Praia de Jatiúca deforma estas lagoas e riachos.

Fato interessante é que os dois, nas proximidades das ribanceiras junto da Bomba, formaram um só, que é o da Bomba, o qual capturou, com a ajuda das acumulações arenosas feitas pelo mar, desviando o Gulandim logo ao deixar o corpo dos tabuleiros, sobre aquele que passou a integrar-lhe o curso, enquanto sua extensão pertencente ao corpo de terraço passou a se fazer em um alagado. Mesmo depois de separado do trecho fechado e infletido, continuou a obedecer ao leito primitivo, embora em seguida fosse desviado.

Passou, no trecho do alagadiço, a concentrar, hoje em dia, parte das águas das chuvas que se precipitam sobre o terraço; pois seu vale raso se insinua como a concentração ao longo do pequeno curso das águas que não fluem, subterraneamente, para o mar ou para o Bomba. Incorporam-se à sua bacia concentrada no citado terraço. Chegam ao Reginaldo (conhecido na parte do curso inferior por Salgadinho), por detrás da Escola Técnica Federal de Alagoas (Mapa Geomorfológico).

Atualmente essa área está sendo aterrada e seus alagados destruidos; o leito se estreita e surgem novas residências (Fotos nº 24 e 25).

Retornando à praia do *terraço* em estudo, acusamos o tipo de ondas que a varrem. Não possuem altura digna de comentários, pois é um resultado da proteção do recife-barreira que intercepta a repercursão das vagas de alto mar sobre aquele trecho do litoral.

Também nos adverte quanto à atual ausência de *dunas*, motivada pela ação do homem, que arrasou as que aí existiam.

É este fato uma comprovação das cargas que os rios traziam para o mar, condicionando acúmulos para o lado oposto do que sopram os *ventos de nordeste* e os de *sudeste* responsáveis pelas formações eólias.

Para concluir o assunto, temos a considerar que a referida "ponta" nos sugere a aparência de um "tômbolo".

Como já vimos, as areias movidas pelas vagas em sentidos opostos se ligaram aos "recifes barreira" fora do litoral, e depois a formação dos recifes costeiros desenvolveu-se sobre aqueles, e que nos afiançam terem mais evoluído depois que o seu terraço se formou. Haja vista sua disposição semi-circundante do extremo da Ponta Verde e o que se estabeleceu junto às pequenas lagoas citadas, entre estas e o riacho que vem de Mangabeiras.

Podemos cogitar, a respeito daquele tipo de "tômbolo" de que nos fala GUILCHER, citando GIENS, que a *refração* e a *difração* podem dar origem a tal formação (17). Apenas sabemos que a sua impossibilidade existe desde que o recife costeiro em forma de "leque", que a protege, completou seu estabelecimento. (Foto nº 23).

O mesmo seria necessário asseverar quanto à outra "ponta" que fica servindo de ponto de apoio para o Cais do Porto. Seriam estas duas pontas em referência a blocos do *recife-barreira*, que formam a laguna da *enseada de Pajuçara*, dois *tômbolos* formados pela *difração* e *refração*, pela presença destes blocos, lembrando a concomitância de suas formações, o resultado dos *ventos do nordeste*, que sofrem a influência dos de sudeste em sentido grosseiramente contrário, os quais determinaram tal acumulação. Esta passou a ter posteriormente, para as formas evoluídas, uma ação predominante da acentuada concavidade da enseada e de seus depósitos interiores. Confirmam a oposição do "marulho".

Reforça, afinal, as nossas afirmativas, a direção dos riachos Bomba e Gulandim; ambos foram inicialmente jogados contra a praia que os separava das ribanceiras dos tabuleiros, quando eram falésias vivas, indicando as deposições feitas pelos *ventos de nordeste*. Mas esses fatores, depois que entraram na cena, além do citado, como o caudal do Mundaú e a posterior *refração dos ventos de sudeste*, passaram a orientar, em sentidos quase opostos, parte dos depósitos que tal rio conduzia. Complementou esse trabalho a presença dos recifes depois de definidas as referidas "pontas".

Registra-se um fato atualmente: é que será retardado o entulhamento de tal *enseada-lagunar*, resultante da forma que o litoral vai adotando por causa da construção do Cais do Porto, que retém no "saco", onde ele passou a formar-se, com um trecho da baía de Jaraguá, os sedimentos que ainda os *ventos de sudeste*, por *refração*, ali depositam e também a *difração* o faz, acentuando os de nordeste pelo desvio na extremidade do referido cais. O *terraço* de Ponta Verde-Pajuçara é uma associação de trechos rasos de fundo de mar com linhas de cristas de praias, podendo emprensar longitudinalmente pequenos riachos; sua presença deve-se à "pequena idade do gelo" que o exondou e sobre o qual são predominantes as formações eólias.

Avenida Duque de Caxias (antiga da Paz)

A praia da Avenida Duque de Caxias (antiga Av. da Paz) é uma consequência do terraço de Ponta Verde-Pajuçara, cujas etapas de formação são concomitantes àquela forma litoral, resultando recurvada pelos *ventos de sudeste* empurrando para dentro da boca do Mundaú, e refratando-se por causa do seu *cañón* submarino. Prosseguiu para sudoeste em face dos acúmulos que, pouco a pouco, lhe foram barrando a saída para o mar no tempo da *transgressão flandriana*, que proporcionou aos depósitos mais se expandissem com a presença dos *ventos de nordeste*, os quais dirigiram com as vagas, para o lado do sul parte dos depósitos, que nas suas estações favoráveis os de *sudeste* haviam acumulado, mesmo alterando o *perfil do litoral*.

A regressão que fez o nível do mar tornar-se inferior de 2 a 3 metros (?) a situou no atual (ligeiramente alterado), proporcionou que os depósitos, postos a descoberto, se tornassem sujeitos aos trabalhos dos *ventos de nordeste*. Completaram-se trechos de praias amarradas às pequenas áreas de terraços, e a consequência foi a disposição das praias do litoral em foco, entre as mais a da Av. Duque de Caxias.

Tal é o amortecimento que sofrem as vagas *difratadas dos ventos de nordeste*, e as *refratadas dos de sudeste*, que a deposição, no verdadeiro "saco" da parte mais recuada da baía de Jaraguá, lhe oferece uma faixa litorânea, ou seja o *estran* largo, causa de fraca inclinação, pois as marés lhe cobrem uma largura de 200 metros para mais; as ondas são pequenas, tornam-se maiores quando as repercussões ondulatórias vêm de mais longe e quando as marés são baixas, porque o seu *gradiente* aumenta um pouco (Foto nº 26).

Seu início foi o de uma *wave built beach*, uma praia estreita construída pelas ondas, na base dos tabuleiros referidos anteriormente e continuados para o sul pela baixa *falésia do terraço estrutural de Maceió* (conforme descrição anterior). Começando no lado alto da rua do Imperador com a Pontes de Miranda e seguindo pela Pedro Monteiro, terminando próximo ao Hospital do Câncer. Em seguida, outra formação arenosa começou a se alongar em frente a esta, seguindo a mesma direção de (rigorosamente) sudoeste, a qual se iniciou de mais ao norte, pois esta foi que prendeu, de encontro à primeira praia, o riacho Reginaldo no trecho do curso inferior conhecido por Salgadinho pela presença das marés em sua calha.

Finda-se, portanto, na praia do Sobral, no local em que o rio Mundaú cortava o litoral para atingir o mar; por aí o Salgadinho acompanhou o vale abandonado e a deposição arenosa não foi capaz de o interromper por causa das marés que lhe emprestavam um volume tal, que no refluxo arrastava as areias que os ventos

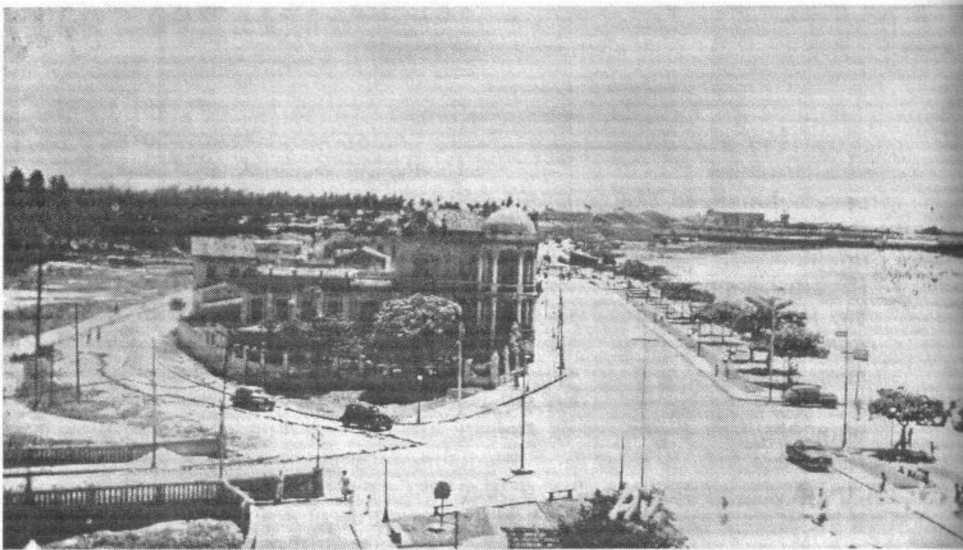


Foto nº 24
Antiga foto da praia da Av. Duque de Caxias (à direita), e do antigo leito do riacho Salgadinho (à esquerda), quando antes de ter sido direcionado para o meio desta praia que o prendia contra o continente, com sua faixa arenosa, fazendo-o ter um desvio para sudeste. Este sentido é notado na praia onde deságua hoje em dia e sempre tende para o sul, em demanda ao antigo leito do Mundaú, no Sobral. No canto esquerdo nota-se parte da antiga ponte do mesmo riacho Maçaió (Salgadinho ou Reginaldo), que se encontra no seco, a causar admiração a quem visita esta cidade e não sabe desse fato que a engenharia lhe proporcionou. No local da pracinha o prédio do Clube Fênix se alongou e a mudou em estacionamento. (Foto - Fiel). 1960.

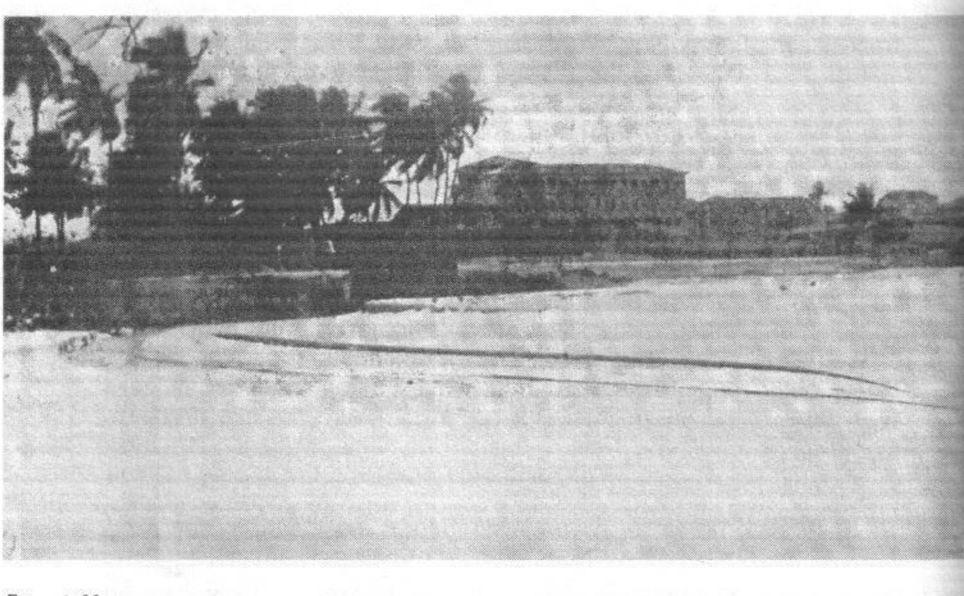


Foto nº 25
Local da praia do Sobral por onde passava o rio Mundaú para o mar e tinha sua foz, antes de ser aterrado, vindo da Levada pelo Parque Rodolfo Lins, mesmo que já estivesse formada a "Restinga de Maceió" e saisse com maior volume na "barra" do Pontal. Vê-se ao fundo o Hospital do Câncer (antigo H. Infantil), no qual termina o "terraço do centro de Maceió". A pequena "calha" ainda serve para levar ao mar alguns córregos desde o que sai por detrás da rua Pedro Monteiro (onde ficava o Jardim Infantil ex-Secretaria de Cultura), e o que vem do lado do Trapiche (brejo do Sobral). O primeiro plano mostra **ripples mark** no leito que se esculpe por ocasião das marés baixas (como no momento da foto) e veja-se o **nip** ou corte feito pelo nível das marés bem marcado e outro mais para trás e elevado. Neste local ficam modernos edifícios e o ex-SENAC. (Foto - I.F. Lima), 1961.

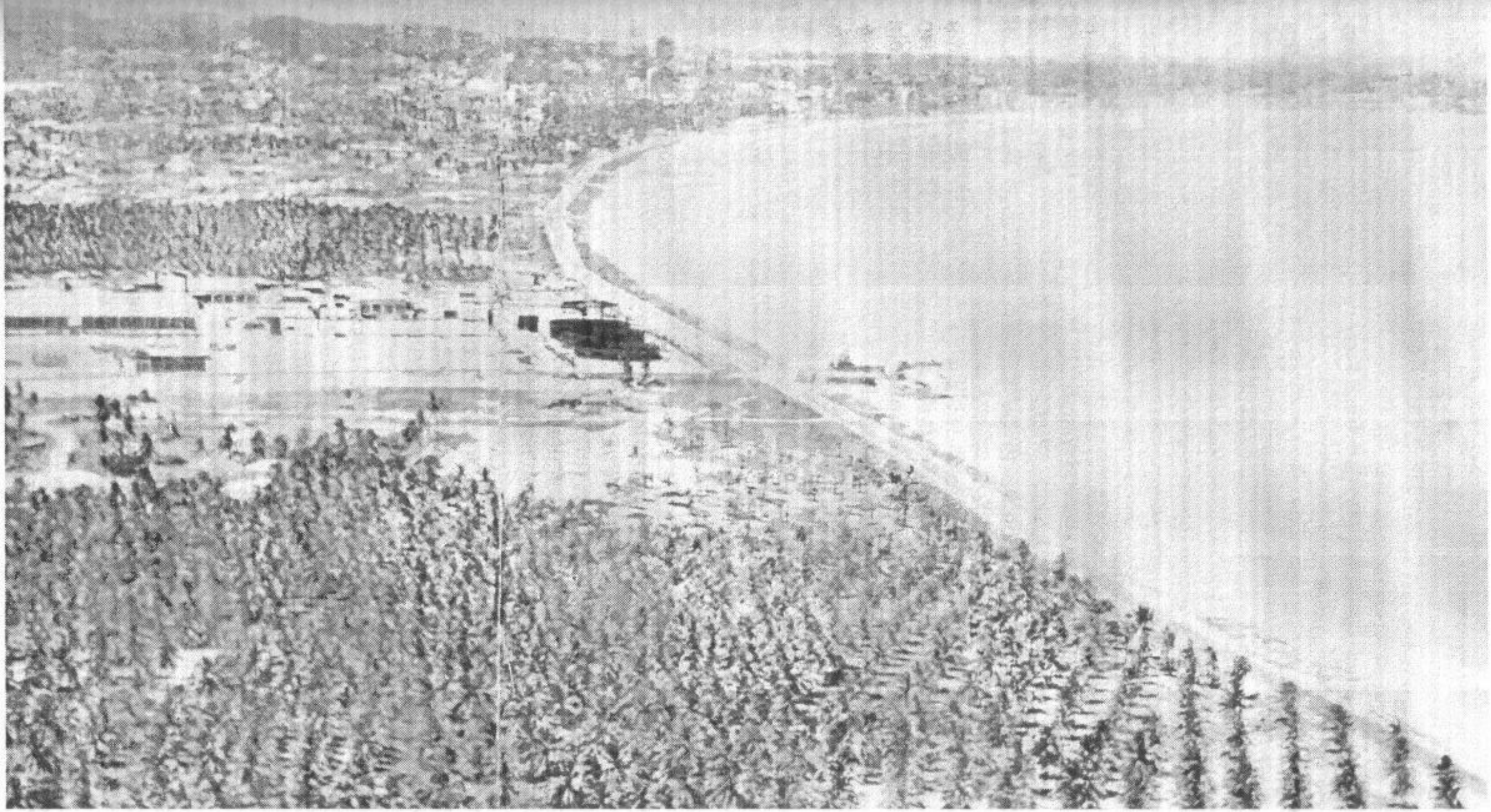


Foto nº 26
Baía de Jaraguá. A partir do canto direito da praia do Trapiche - segue-se para a do Sobral (onde no meio da curva há um bloco de coqueiros e continua a da Avenida Duque de Caxias; o matame ondulado da praia, limitado pela faixa de cor creme compreende cada extremidade uma **beach cusp**, o que nos lembra na parte semi-circular o oposto do que foram os "leques aluviais" que formaram em sucessivas ondas fluviais as formas do Membro Carmópolis e depois os tabuleiros. Toda a parte ocupada na foto, desde o Sobral para o nosso lado é uma parte do maça-i-og (restinga), era mar e a "boca do Mundaú". Note-se o começo das Indústrias de Salgema. (Foto - publicada na Revista: ALAGOAS — O grande avanço — Governo Afrânio Lages — 1971).

ali depositavam. Há em CRAVEIRO COSTA uma alusão a um trecho dela que denota a complexidade do meio (18).

E conforme podemos deduzir da planta mandada levantar em 1820, pelo nosso primeiro presidente de Província: Sebastião Francisco de Melo e Póvoas – havia um alagadiço por onde ficam hoje as ruas Pedro Monteiro, Barão de Atalaia e outras do bairro do Poço, na área da praça 13 de Maio e adjacências, tudo obra do Reginaldo, que tentava, mais ao sul, atingir o mar.

Os cordões paralelos de "cristas de praias" e "barras arenosas", aprisionando os braços de mar misturados com o do riacho, formavam extensos "alagados". Havia uma sequência de uns três leitos de riachos modificados nos encharcados e manguezais, sob a influência das marés. Acompanhavam a praia e a base do *terraço de erosão marinha de Maceió*, de onde se afastavam separados por aquelas cristas alongadas de praias sucessivas, até a atual (Mapa Geomorfológico).

A Ponta da Capitania, onde começa o Cais do Porto é uma larga formação arenosa, ostentava as primitivas casas do bairro de Jaraguá, deixando para dentro o Reginaldo (Salgadinho), com seus braços divagantes que a ação do homem, posteriormente, aterrou e conquistou.

Há o registro, em BRANDÃO, (19) dos inúmeros riachos e córregos que por aí demandavam o mar, como aquele oriundo das bandas do Trapiche por detrás da Faculdade de Medicina que, apesar de estar mais para lá, entulhado, ainda corre.

Além desses, vinham outros pela rua Dias Cabral, antiga do Reguinho (o nome designa o pseudo-acidente geográfico); e o que vinha da Levada pelo extinto canal do rio Mundaú. Isso nos indica, com os "braços" e autênticas "levadas" conhecidas na área de Ponta Grossa e imediações, que a formulação da *restinga* não extinguira, de todo, as últimas comunicações da lagoa com o mar, cortando aquela. No entanto o trabalho de entulhamento de muitos desses, realizado pelos *ventos construtores de nordeste*, causara o aterramento de outros, além do que se associaram aos trabalhos feitos pelos homem nas *gamboas* (Foto nº 22).

Voltando para o lado do mar, podemos imaginar ser a parte mais larga desta praia o resultado do entulhamento pelos *ventos de sudeste, por refração, sobre o cañón submarino do Mundaú, e os de nordeste por difração, na extremidade do recife-barreira*, que hoje, como vimos, está praticamente um pouco alongado pelo Cais do Porto; mais uma vez notamos o trabalho do homem, atuando no meio geográfico como um perfeito agente. Aumenta, desse modo, o entulhamento do seio da baía de Jaraguá.

Apesar das influências que se manifestam nesta praia, temos as largas meias-luas e esporões das *beack cusps*, por motivo do espraiamento das ondas após se derramarem sobre a parte úmida, em semi-círculos, pelos avanços comuns complementados por seus

recuos. Também temos a registrar a presença de *ripple marks* em alguns trechos; mas é, sobretudo, no limite da praia do Sobral que este fenômeno de "plissamento das areias" se destaca, no local em que descem, orientadas pelo antigo leito do Salgadinho, todas as águas que vêm da parte baixa na rua Pedro Monteiro, Parque Rodolfo Lins e do riacho que corre por detrás da Faculdade de Medicina atual Centro de Ciências Biológicas da UFAL (brejo do Sobral) e demandam o mar. (Foto nº 26).

Por ocasião da maré baixa ficava exposto o seu corte (*nip*); e a correnteza, mesmo de curso fraco, notamos que favorece o encrespamento da lâmina líquida, quando o vento sopra um pouco mais forte, mesmo em tempo curto de qualquer estação. Formam-se, em consequência, as pequenas ondulações (foto nº 24). Hoje está tudo alterado e na antiga foz do Salgadinho-Mundaú, no Sobral, construiram-se casas e edifícios.

Mas as que se formam sob a ação direta da água, que cobre, por certo tempo o *estran*, estão a dependência da oscilação da água que baixa com as marés; mas não se torna esse fenômeno permanente, visto que, na estação invernosa o mar avança mais e desmancha, com certa permanência de marés, as mais elevadas, não descobrindo tanto a faixa litorânea. E também fazem-se mais comuns no verão, como o transporte das areias para a formação de dunas, hoje em dia interceptada para sua fixação.

A fraca inclinação desta praia (Av. Duque de Caxias) depende do calibre de suas areias, daí a possibilidade de os ventos mais fortes do *nordeste* transportá-las para as dunas, e isso é facilitado pela *corrente litorânea*, que as deslocam ao longo do litoral, conduzindo-as para as várias partes deste mar raso. Mesmo assim, as vagas dos meses de inverno, que poderiam atacar mais impetuosamente o litoral, são abrandadas pelos fenômenos aludidos, havendo, pois, mais estabilidade destes depósitos arenosos que se locomovem com certo ritmo através dos meses.

Contudo acentua-se um entulhamento na parte em que existiam antigos "trapiches", junto mesmo a Jaraguá, onde se fecha, mais ainda, o "saco" perfeitamente formado com o Cais do Porto, causando a muitos depósitos, que se sedimentavam na *enseada-lagunar* de Pajuçara, passassem a ficar aí, o que nos adverte para o cuidado de uma dragagem, evitando prejuízos futuros para as condições de atracamento do nosso porto. Completa-se esta mudança, com a eliminação das "rotas" dos cardumes de algumas espécies que vêm mais de longe, em demanda dela, possivelmente, devido aos outros animais que ali se desenvolvem como uma consequência da vida ativada com a presença dos corais, em um ambiente propício ao desenvolvimento de tantas espécies da fauna marinha.

Constitui esta praia um trecho da parte que se alongou para sudoeste da "ponta dupla triangular" de Ponta Verde-Pajuçara, que também apresenta trechos de um *terraço* exondado pela "Pequena

Idade do Gelo"; isto foi o que ajudou, mais ainda, a que os *ventos de nordeste* erguessem as dunas de que temos conhecimento, desde o Sobral até proximidades do Pontal da Barra (Fotos n°s 26 e 27).

Mesmo que esta formação arenosa tenha desviado o Reginaldo com o seu curso inferior chamado Salgadinho, por um verdadeiro capricho o homem lhe devolveu, talvez, a direção primitiva, fazendo-o cortar essa praia na sua parte central, apesar de notarmos que há uma tendência para ele voltar a imitar o seu anterior sentido de sudoeste; essa tendência recupera-se nos meses do verão, quando os ventos principais orientam as areias para os lados do Pontal (Foto n° 24).

Não há dúvida de que o terraço do tipo *wave built beach* ampliou-se com algumas "linhas" de praias, com suas cristas rebaixadas, mas que por fim se desenvolveu, espraiando-se sob os processos atuantes e obedientes aos fatores que desenvolveram a conhecida paisagem. É, portanto, uma deposição recente, mesmo que se tenha salientado mas com a referida "regressão", em que se tornou evidente a construção de uma autêntica *wave built beach* recurvada e arenosa: a praia da Avenida Duque de Caxias, antiga da Paz.

Sobral

A praia do Sobral é um misto de *terraço de praia* e de *acumulações* de entulhamentos, constituindo um nível superior na parte em que se localiza o trecho da Estação da Rede Ferroviária do Nordeste, marcada pela rua Zacarias de Azevedo (seu último trecho). Alí podemos distinguir uma deposição que acompanhou a mudança de direção do Salgadinho, e sua coloração acentuadamente cinza-escuro é o efeito do antigo so, pelas máquinas de trem, do carvão de pedra. Mas a parte que fica do outro lado do rebaixamento, por onde os córregos que por aí existem e chegam ao mar, demonstra a deposição arenosa mais alteada; assim notamos que a convergência das ruas que atingem a parte principal desta praia foi obediente aos braços que se uniram no antigo vale do Mundaú, que por aí passava. Muitos desses braços de riachos estão soterrados, tais como, a rua Dias Cabral, Parque Rodolfo Lins e rua (praça) Santa Rosa. (Fotos n°s. 25 e 26).

Do lado da Estação aludida temos uma extensão de praia que é a da Av. Duque de Caxias; mas, após esta, a pequena elevação pertence ao aludido terraço de 8 a 10 metros de Maceió, pois este termina junto à praia que ora estudamos. Daí para o lado sul estendem-se outros terraços; mas feitos por deposição arenosa, diferentes daquele a que nos referimos, cortado nas Barreiras do tabuleiro que tem sua frente de *falésias fósseis* por detrás da Catedral Metropolitana, seguindo a rua Barão de Atalaia.

As extensões arenosas desde o Sobral, proximidades do Trapiche e principalmente Ponta Grossa, são responsáveis pelo definitivo desvio do rio Mundaú. E a principal característica da praia do Sobral é de ter sido no trecho que escolhemos para um breve estudo, o local por onde o rio Mundaú alcançava o mar. Por esse motivo se patenteia o conhecido "perigo" que esta praia oferece aos banhistas: pois, nesse trecho do litoral, o mar é agitado, não só porque a proteção do Cais do Porto deixa de favorecê-lo, mas por causa da direção da corrente litorânea e do marulho orientados pelos *ventos de nordeste*, que sofrem mudanças de direção por causa do *vale submarinho* do rio referido, em frente à praia.

O ambiente que o mar oferece é agitado por movimentos complexos, dados os "cruzamentos" entre as ondas como um produto direto da *refração*. Resulta um desencontro de vagas à semelhança de um desequilíbrio horizontal de correntes, e a consequência, no fundo raso do mar, nesse trecho, é de constante mudança dos bancos arenosos, onde se define um acidentado relevo submarino, mesmo nas pequenas proporções que representa (foto nº 26).

A crista de dunas que se esboça por detrás do Centro de Ciências Biológicas demonstra ser uma construção que se projetava empurrando sobre terraço, alargado na praça da mesma, o córrego - "brejo do Sobral", que unia esse local ao Trapiche. Mesmo assim, ainda resta como uma vala natural drenando as águas que as chuvas promovem pela infiltração nas imediações, embora esteja agora ocupado pelo prédio do SENAC e algumas residências (Foto nº 25).

Inicia-se nesta a **Restinga de Maceió** sobre o trecho em evolução para representar as dunas que mais ao sul se alteiam. Embora continuem os "ventos principais" destas construções arenosas, começam aí a demonstrar o seu papel, desde que escapem da proteção disposta na praia já estudada.

O coqueiral que se encontra na do Sobral a defende da ação destes. Seu *estran* é mais estreito do que a da anterior pelo maior acumulo de areias atiradas mais sobre a crista da praia; é um pouco mais inclinada, apesar de seu estran ser de muito fraco *gradiente*. Isso, demonstra a maor impetuosidade com que as ondas a varrem e as *beach cusps* são mais fechadas e nítidas; as *ripple marks* não tivemos oportunidade de as encontrar; mas a direção do sudoeste da *corrente litorânea* é clara com o sentido oblíquo de as vagas atingirem os limites do lado alto da faixa litoral. (Foto nº 26).

Trapiche -Pontal da Barra

Esta praia do Trapiche-Pontal da Barra continua, para sudoeste, a que aludimos; é, sobretudo, determinada pelos acúmulos arenosos formadores das *dunas* que vão caracterizá-la como sendo a parte do lado marinho que representa o corpo da **Restinga de Maceió**, cuja evolução denota, pelas identações do lado da lagoa no trecho

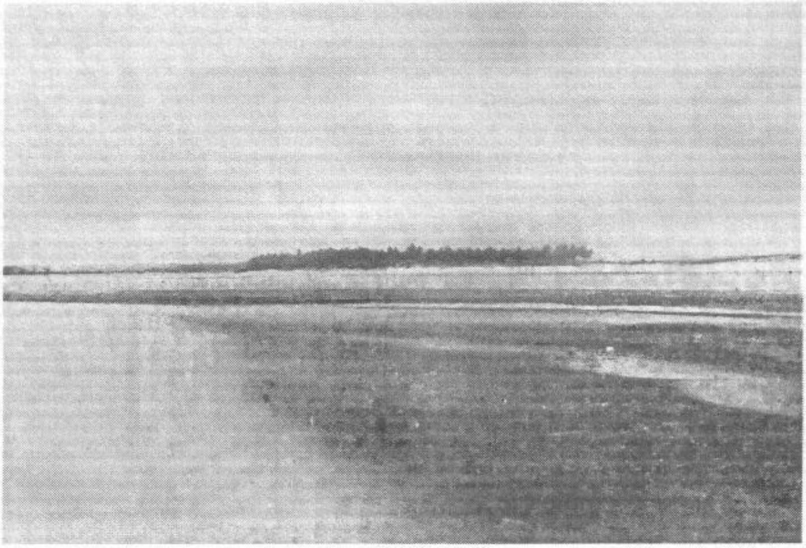


Foto nº 27

Trecho do "gancho (hook) do Pontal (extremidade da restinga maceioense), em que se notam argilas "**floculadas**", precipitadas e descobertas por ocasião das marés baixas. Demonstram o rápido desaparecimento das mesmas, flutuando, no ambiente salgado; à direita pequena "falésia" arenosa da "barra" do Pontal, mais próxima da ex-Escola de Aprendizes de Marinheiros; ao fundo, no meio, onde se nota o coqueiral e um pouco à esquerda está o Canal do Calunga que ataca a parte interior da aludida restinga. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

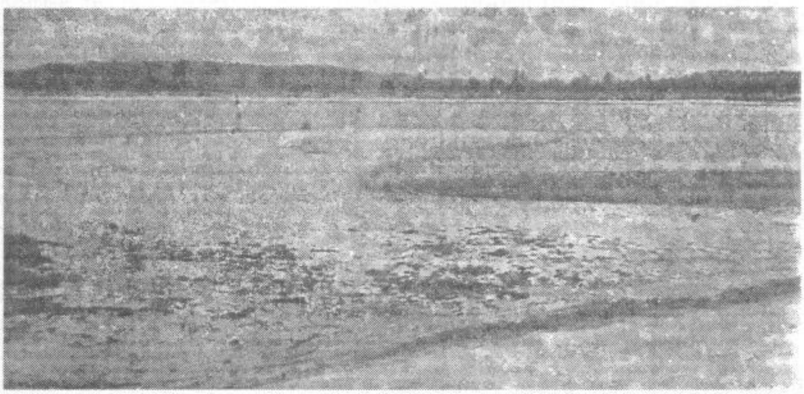


Foto nº 28

Um dos ganchos (hook) comuns à extremidade da **Restinga de Maceió**, a sudoeste do bairro do Pontal da Barra, no lado interno da restinga; em frente olha-se para a calha do rio dos Remédios em que se distingue à direita o lado mais íngreme, que recebe o ataque direto das chuvas do sudeste, e do lado esquerdo a margem mais rebaixada, conservando bem o nível dos 40 a 60m, um pouco suavisados pelo ataque oblíquo das mesmas chuvas. No outro lado do canal veja-se a praia da Jibóia e sua pequena falésia arenosa; neste trecho havia um "gajiruzal" de que nos fala Octávio Brandão. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho).

do Canal do Calunga, ter sido, por etapas. Mas as dunas representam o trecho em que os *ventos de nordeste* estão mais livres no litoral. Estes condicionam uma parte mais aprofundada, e a tornam mais rasa nas imediações do Pontal, mas na "barra" volta a se tornar funda, pelo menos na parte dos *inlets*.

Sua inclinação equivale à do Sobral e seu *estran* é mais largo; suas *beach cusps* são maiores do que a da anterior (foto nº 26).

Atualmente no trecho médio da do Trapiche acham-se as instalações das Indústrias Químicas do Salgema S.A., tendo do lado do mar um "cais de porto" sobre estacas de cimento, e até a parte em que inflete para sudoeste está desimpedida, mas no trecho desviado acha-se protegido por uma amurada de "pedras rachão" (granito e gnaisse) soltas e sobrepostas; nos dias de maior ataque das *vagas de sudeste*, no auge do inverno, em julho-agosto, provoca do lado norte da base do porto uma forte *abrasão*, por causa da *difração* que o marulho sofre ao atingir a extremidade externa da curva do cais, enquanto, no resto do ano as areias vão se acumulando na base da estrutura do começo desta construção, no lado sudoeste, dando origem a uma forma lobulada.

No seu trecho final em frente à ex-Escola de Aprendizes de Marinheiros de Maceió, ex-Campus Tamandaré da UFAL e atual Secretaria de Segurança e DETRAN, está protegida por uma seção de *recifes* (um "baixio" que é um recife que sempre está submerso), que logo se interrompe e volta a aparecer em frente à "barra", mesmo que seja em parte submerso. (Foto nº 31).

Por motivo de o marulho envolver esses obstáculos e juntarem-se as vagas após contorná-los, forma um depósito arenoso que alarga o *estran*, dando-lhe uma forma lobulada; é por isso, que nesse trecho dessa praia o ataque das vagas pouco diminui o que lhe promoveu uma suave saliência do corpo da faixa litorânea, pois se faz ali uma pequena sedimentação promovida por *difração* e amortecimento das vagas e a deposição de pequena quantidade do material, conduzido ao longo do litoral. Isso denuncia que a *deriva litoral*, momentaneamente, perde, junto à curta barreira de recife, um pouco de seu movimento, isto é, pelo lado da praia mas podemos assegurar que pouco importância teria seu funcionamento normal.

Repetimos que há um "cerco" causado pelo marulho e ondas maiores, que se abrem ao atingir o "baixio" e, logo após ultrapassá-lo, juntam-se, depositando as areias no *estran* que avança para dentro do mar, o que poderá futuramente uní-lo à praia, formando mais um *tômbolo* ou futura *ponta triangular*.

Durante as marés altas as ondas tornam-se mais fortes por causa da inclinação da praia; por ocasião da preamar, mesmo sob influência de *ventos de leste* e *nordeste*, são mais fracas, pois a parte inferior do *estran* tem menor inclinação.

Identificamos obliquamente ao sentido longitudinal da *restinga* um rebaixamento alongado, que corta a área em que se instala a Secretaria de Segurança, mostra ter sido um vale pertencente a uma *barra* mais antiga ou mesmo, um braço que restava, ligando parte do Canal do Calunga ao mar. Esse foi aterrado pelas areias porque desta parte, para o lado da cidade, as dunas se elevam admiravelmente; daí até o *gancho* da extremidade da *restinga* sua topografia é mais suave nas formas dunosas e também inferior na altura, cujas ondulações denotam cristas de praias construidas paralelamente. (Fotos n°s 27, 28, 29 e 30).

Antes que ela termine em frente a uma "barra" que fora aberta, artificialmente, em seu trecho médio, por dentro do mar evolui um raso delta submarino, que mais se estende, conservando uma largura de 1,5 quilômetros até as imediações da Barra Nova e tendo uns 5 quilômetros de comprimento. Este grande depósito de material, principalmente areno-argiloso completa o "delta de maré" da região lagunar, com sua parte interna formada sobretudo pelas ilhas de Sta. Rita e do Perrexil, composto de croas, recifes e bancos arenosos extensos, que nas épocas invernosas se cobrem da vasa que os rios trazem do continente para o mar. (Mapa Geomorfológico).

Desse trecho final inicia-se a longa formação de recifes que vai até a praia do Francês, representação típica de uma *offshore bar*, como a que se apresenta, em seguida, da extremidade recurvada para dentro do Canal de Fora da **Restinga de Maceió**. Aparece uma deposição alongada de material arenoso que serve de baliza entre a "barra" do Pontal e a do Samouco (Sou Móco?), que fica ligando diretamente o Canal de Fora (trecho que fica diante de Barra Nova) com o mar e a outra que está junto ao referido povoado.

Barra Nova

Após a outra "barra" (Samouco) a deposição arenosa, cuja extremidade aumenta para a direção de Barra Nova, indica a força das marés e das vatgas penetrando ali como acontece na *barra* do Pontal. No entanto, continuando esta *praia*, encontramos uma "barragem arenosa", que é uma perfeita *offshore bar;* estreita-se em sua parte média, e, ao se aproximar do corpo das deposições da área Francês-Porto de Vaca-Taperaguá-Massagueira, alarga-se um pouco e acompanha aquela praia, que se faz mais alta e inflete na direção de Barra Nova, o que vem comprovar que esta *barragem* é recente, ou seja, mais nova do que aquela deposição que lhe serve de apoio (Foto n° 31).

Saco da Pedra

Inicia-se daí para adiante, seguindo para sudoeste, a *praia* do Saco da Pedra que apresenta uma regular inclinação. Sua característica é de que representa uma *praia* de alongado *terraço dunoso,* que prendeu, no corpo dos terraços de 8 a 10 metros que lhe

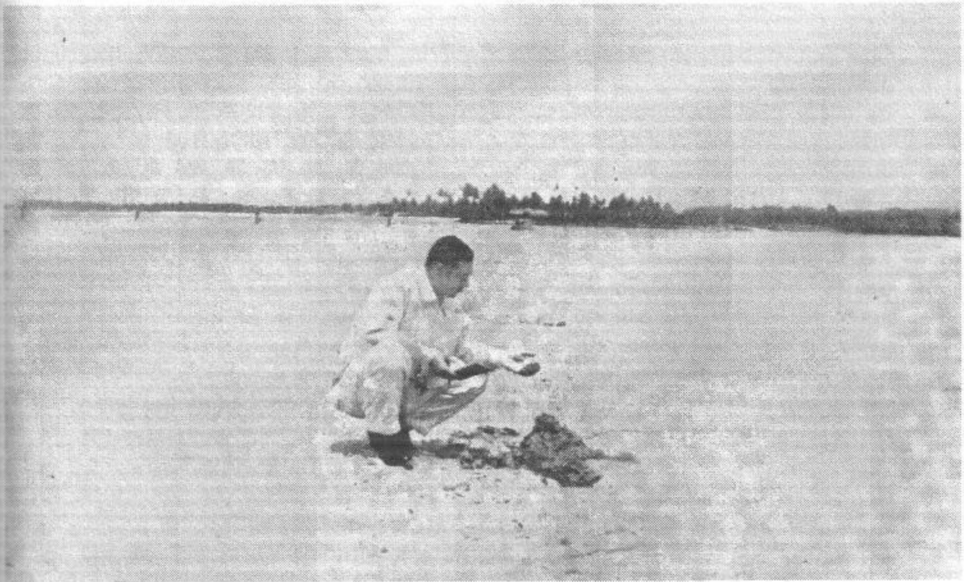


Foto nº 29
Sobre a croa que fica entre a extremidade nordeste da ilha de Santa Rita (hoje ocupada por uma cabeça da ponte da Al 101 que vem da restinga maceioense), e a antiga Escola de Aprendizes de Marinheiros (hoje DETRAN e Sec. Segurança), posta a descoberto (na ocasião da pesquisa e da foto); note-se a formação de "ondulações" da superfície arenosa com as "**ripples marks**", associadas às "**ripples currents**". A propósito do material sedimentado, cavamos a mesma e descobrimos, a uns 10cm abaixo da camada superficial de areia, a vasa arenosa (sítica); da mesma que emana odor nada agradável (gás sulfídrico (?)) da reação química por que passam as argilas que se tornam escuras, misturadas às areias da estrutura, nas águas do mar que sempre dominam no canala. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

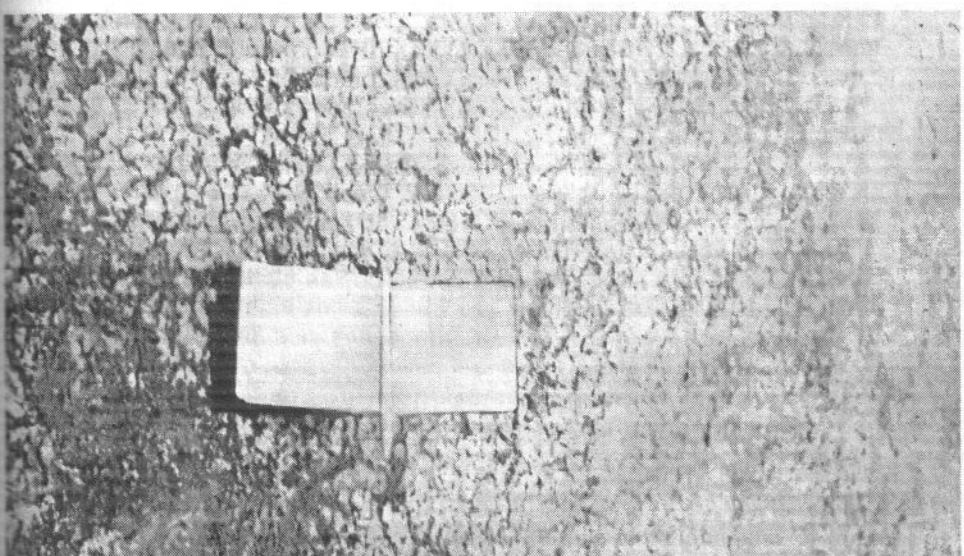


Foto nº 30
Foto tomada à curta distância do depósito de argilas **floculadas**, a descoberto das marés baixas, as argilas sob a ação do sol ressecam-se e partem-se em **mudcracks**, numa organizada rede de grosseiras figuras poligonais. Lado sul e oposto da "barra" do Pontal e por detrás da "barragem" (**offshore bar**) que tem mais ao sul a "barra" de Samouco (atualmente fechada). (1989). (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

fica por detrás, o riacho Feliz Deserto que vem do Francês na direção de nordeste; temos, pois, o aspecto de uma *praia-terraço* de areia com acentuada porcentagem de argila. Uma formação que lhe é peculiar e lhe acompanha a extensão é um *recife franjeante* ou *costeiro*, em forma de "calçada", forrando parte de seu *estran* não muito largo; sua *submersão*, por ocasião das marés altas, deixa expostas ao ataque das vagas, mesmo fraco,estas pseudo- *falésias arenosas* de sua parte dunosa, sobre a qual ampliam-se os coqueirais, protegendo manguezais. Não vemos na praia as *beach cusps* e mesmo as *ripple marks;* só a linha de recifes, que de certa parte continua mais ou menos retilínea, para dentro do canal que a protege, formado pela linha de recifes que se estende, como já o dissemos, desde os fins da **Restinga de Maceió** e chega até ao Francês (foto nº 43).

Pimenta

Em continuação desse mesmo trecho de praia, vemos a da Pimenta, que tem as mesmas características da que estudamos, cujo prolongamento da acumulação arenosa avança para sudoeste e também assim, a "calçada" de recifes que se alonga ligada à faixa arenosa do *estran* com pequeninos degraus de 5cm e mais; depois se marca por um plano superior, cuja parte do lado da pseudo-falésia, cortada na deposição arenosa, está um pouco soterrada pelas areias que o fraco recuo das ondas promove (Foto nº 32). Acontece o que vimos na anterior: é que, logo ao terminar a praia do Francês, que lhe segue (agora, vindo para nordeste), uma outra "calçada" de recifes se apresenta a entrar para o interior do aludido canal, (formado pelo recife, que lhe passa em frente) e continua a desenvolver-se como nos foi asseverado por pescadores que ali residem. (Foto nº 33).

O coqueiral desenvolve-se, juntam-se outras espécies vegetais, protegendo assim estas dunas da ação dos *ventos principais de nordeste*. É uma praia como a anterior, que serve de determinação para um abiente bastante povoado, pois a proteção da lombada dunosa facilita que, pela retaguarda, outras plantações possam ser desenvolvidas pelo homem, por exemplo: riachos e partes alagadas de terenos baldios, em que se nota a presença de material orgânico ou mesmo das argilas, que formaram o conjunto dos luviões protegidos por aquelas areias atiradas pelo mar, para a faixa litorânea, carregadas pelos ventos citados. Pouco se desenvolvem as *ripple marks*.

Francês

Em sequência a esta praia, cujo corpo vem a ser o mesmo desde as imediações de Barra Nova, ainda para sudoeste temos a praia do Francês; segundo nos diz a história, nos tempos coloniais serviram o sítio e imediações do atual povoado homônimo, para

abrigo de alguns corsários da França, advindo-lhe daí o nome (20). Em frente ao atual encontramos o término do primeiro lance de *recife* perfeitamente "linear", a que já aludimos.

No começo a praia apresenta-se um pouco curva e saliente para o mar, por causa do término de tal formação em que atua, com movimentos de ataque, a *corrente litoral*, nas emissões de *vagas* que dele se acercam. Sofre uma decisiva difração e o amortecimento daquelas e passa a depositar em frente ao povoado que se abriga naquele extremo, porque as vagas não atingem a praia desde o local das "barras", isto é, não destrói como veremos com um regular recuo, a extensa formação dunosa, que até aí está protegida, apesar de, em alguns dias do ano, nos meses de marés mais altas, ser tacada. Mas não se torna tão atuante como nos trechos desprotegidos (Mapa Geomorfológico) e (Foto nº 34).

Após este povoado, em frente do qual os recife expostos se interrompem, o mar ataca diretamente a praia, que recua um pouco, formando uma pequena enseada rasa; isto porque a impetuosidade das vagas lhe atirara mais quantidade de areia, que passou a defender o corpo da praia de intensa erosão marinha, porque temos neste início de trecho livre, uma larga formação de dunas em continuação à que temos acompanhado. Tais acumulações arenosas atingem até 12 metros de altura (Foto nº 35).

Apesar de não ser nossa especialidade, julgamos ter encontrado alguns exemplos de vegetais como as ervas: *Ammophila arenaria*; a *Elymus arenarius* e outras, entre as quais as *Arenaria peploides* (comuns às dunas) (21). Porém o que mais nos admirou foi o fato de, em tão limitada área de dunas, existirem algumas *cactáceas*, semelhantes ao mandacaru, mas se apresentam rebaixadas e abrem seus galhos nos claros das moitas de outras plantas como a se protegerem da ação do vento, como as que havia na atual praça José Maria Correia Neves, onde há o Grupo Escolar de igual nome, em Maceió, no bairro do Prado.

Pelas duna vemos os *jundús*, cuja folhagem verde-escuro e coriácea e troncos grosse de casca áspera denota a influência da salinidade local. Para maior detalhes veja o estudo de VIEGAS e ESTEVES (22) sobre a vegetação da área das lagoas Mundaú e Manguaba.

Por detrás da crista de dunas os terraços se ampliam. É o ambiente da *vegetação de restinga*, com cajueiros, murícis, cabotã e até mangabeiras, entre outros.

Sobre o *estran* as *beach cusps* são fortemente marcadas; e há uma sucessividade de pequeninas "enseadas" na própria praia, que avançam para o trecho de Porto-de-Vaca, em que adiante os ventos mais infletiram por causa do súbito desvio que sofre o marulho no término do aludido recife.

Voltam a correr o litoral, oblíquamente, orientando novamente a *corrente litorânea*.

Porto de Vaca

O novo trecho do recife, que é a continuação daquele a que nos referimos, em frente à praia que convencionamos chamar de Porto-de-Vaca, porque detrás desta se encontra o ligarejo do mesmo nome, vai até a Barra de São Miguel.

Neste trecho de praia, entre duas linhas de recifes que se continuam, situamos a antiga desembocadura do rio Paraíba-do-Meio, pois a agitação do mar, que notamos por todo este nos convence a opinar que as vagas são modificadas, em aquele, pela *refração* que as desvia, motivada pelo vale submarino, se bem que, muito entulho, ainda não o foi de todo, porque há, neste intervalo, a ausência de *recifes*. E à agitação das *vagas* misturam-se as suas resultantes; a profundidade que se precisar, precariamente, com as mudanças das croas em suas imediações tem dificultado mais atenção para o seu estudo detalhado. Além disso, a praia, no intervalo aberto e sem recife, é mais inclinada e logo indica afundar-se porque as ondas são fortes e demonstram um constante intercruzamento.

Marca-se, como temos visto, uma pseudo falésia arenosa, cortada nas dunas, produto dos *ventos de nordeste;* tanto as *dunas* quanto a falésia mostram sua impetuosidade característica, atirando as *vagas;* mas, em outras épocas do ano, as marés também contribuem para o seu feitio. (Foto n° 32).

Esta formação dunosa, ao que tudo indica, foi a responsável pelos desvios dos últimos braços divagantes do Paraíba-do-Meio, quando encerram sua mudança de direção; assim concluimos por imaginar que, de dentro para fora desta área, foi feita a deposição que teve como principal resultado o fechamento da boca do rio citado, desde quando, divagante em face dos entulhamentos, seguisse, as condições das leis físicas, por aquelas partes mais baixas do vale e infletisse para nordeste, apesar de ter sido este o sentido inverso do avanço da **Restinga de Maceió.**

Mas é ainda o efeito que a *corrente litorânea* passou a apresentar desde quando foi mudada para noroeste, por causa da *difração* posterior e da *refração* anterior, mesmo que atribuamos muito dos depósitos promovidos pelos *ventos de sudeste*, que entraram mais livres pela boca do Paraíba-do-Meio do que pela do Mundaú; haja vista a sugestão que apresentamos causada pela distância da desembocadura de cada rio, em estudo, na sua respectiva lagoa.

O Paraíba-do-Meio acha-se mais distante, isto proporcionou que seu caudal tivesse menor força de deter, mais para fora da calha de sua lagoa, os materiais atirados contra ela, pelos ventos de nordeste, passando assim a invadir parte do Sumaúma e entulhando toda aquela área Porto-de-Vaca-Taperagua-Massagueira e, finalmente, a parte do Francês. E vimos, por fim, que até o próprio Canal de Fora, no trecho de Seriba, foi, como vai sendo, entulhado

por ação do mar e dos ventos que lhe condicionaram *vagas* e *correntes* transportadoras para tal, fazendo o Canal de Dentro tornar-se o principal caminho das águas da lagoa Manguaba.

Particularidade interessante na praia do Francês é a imitação de *valleuses*, feito pelo corte operado em algumas dunas que ficam mais junto do mar e ao qual a praia cede lugar quando o ataque das vagas a erode mais; a reprodução de tais acidentes desperta-nos curiosidade por causa do contraste da frente de *falésias arenosas* com a dos tabuleiros, em que a linha superior é horizontal e naquelas se apresenta ondulada. (Foto nº 34).

Finalmente, consideramos que esta formação arenosa seja o resultado da exondação por que passou o litoral, desde quando a regressão da "Pequena Idade do Gelo" contribuiu para que a costa submersa se tornasse emersa, exposta aos ventos e sol, que, ressecando as areias, as tornou soltas e fáceis de serem trabalhadas e removidas por aqueles.

Jibóia

Antes de encerramos o assunto das praias, faremos umas referências à da Jibóia, pois diz textualmente Brandão (23): "hoje nenhum velho (isto em 1916-17) de 80 anos conhece mais a praia da Jibóia. tanto ela recuou". Demonstra, assim, que a ação do homem promoveu o desgaste da mesma com a derrubada de um "gajiruzal", aproveitando a sua madeira. No entanto, lá estivemos há pouco e notamos que ela está sendo protegida pela própria natureza, depois de haver passado tantos anos exposta à completa destruição ou mesmo, a um grande recuo na ilha a que pertence (Sta. Rita).

Conforme vemos na foto nº forma-se uma camada protetora do seu pequeno terraço, que é uma típica *plataforma de abrasão* protegida com o material fino das "argilas floculadas", cimentando as areias sob a ação das águas salgadas. É uma camadas com mais de 50 cm de espessura e esburacada na parte exterior, mas desce verticalmente até o fundo, à semelhança de uma parede com 3 metros ou mais de altura. Animais vivem nos seus buracos, como se esta fosse uma grande "esponja". (Foto nº 36).

Apesar de ser um resultado natural está sendo atacada pela corrente do Canal do Calunga que nela se encosta, e na referida fotografia notâmo-lo com alguns trechos inclinados. A encosta do terraço em que a praia se assenta é uma *falésia arenosa* e, depois inclina-se com as areias que se desmoronam para equilibrá-la, formando uma perfeita miniatura de uma *falaise à glissement* (24).

RECIFES

São as conhecidas formações petrificadas que ocorrem ao longo da orla marítima, cobertas e descobertas pelas marés; apresentam-se longos ou largos e servem de ambiente para uma punjante vida marinha.

OS RECIFES DA COSTA

Os recifes que se apresentam no litoral da região lagunar induzem-nos a considerá-los pertencentes ao tipo de costas construídas (*côtes construites* — au sens strict, conforme BAULIG (25); têm estas formações um caráter de complementação para a dualidade da costa nesta região, levando-se em consideração as "rias".

Tipos de recifes

As formações e associações de recifes que se estendem acompanhando esse litoral apresentam fases distintas de sua evolução, além de se destacarem em dois tipos: os recifes de coral, propriamente ditos, e os *recifes de arenito*, resultante de uma cimentação natural feita pelo carbonato de cálcio. Esta pode ser uma classificação bio-geológica, porque a associação de *recifes de arenito* com os de *coral*, impõe-nos deduzir esta nominação.

Os estudos do citado JAQUES LABOREL (26) sugerem, de acordo com OTTMANN, designar-se, conforme os pescadores, de *arrecifes* às formações de arenitos marinhos quaternários; e *recifes* aos de coral.

Não temos conhecimento desta afirmação e usamos neste estudo a denominação de *recifes* acompanhado do designativo de arenito ou de coral, para a diferenciação, obedientes à tradição do nome da capital de Pernambuco: Recife, possivelmente de origem francesa: *récif*.

Classificação dos recifes

Há necessidade de classificação em referência aos tipos de recifes; as apresentadas por vários autores podem suscitar aparentes controvérsias, desde que DARWIN nos apresentou a sua que temos encontrado em diversos estudiosos. Entre elas existe a de LOBECK, desde que considera os recifes como: *litorâneos* ou *frangeantes* (ligados ao litoral); barreira (ficam a certa distância do litoral); e os *atóis* (27). Por sua vez, BAULIG nos apresenta uma semelhante, mas com os acréscimos dos *recifes oceânicos* e os *faros* (28) KUENEN dá-nos uma classificação que se faz comum às mais conhecidas: frangeates, que ocupam até bocas abandonadas de rios; *barreira*, um pouco fora do litoral, sempre com uma laguna atrás; e, finalmente, os *atóis* e os *faros* (29).

Mas os tipos que são apresentados por DERREAU (30) tem-nos feito tomar uma posição de atitude lógica e ponderada, a fim de que evitemos aparente desconexão, porque a sua divisão considera os *recifes frangeantes* e *barreiras* como os do tipo — *linear;* não há uma radical disparidade quanto à classificação, mesmo que o autor considere os *atóis* e *faros* como *recifes anulares*. Há possibilidades atenuantes de sua divisão, porque não há dúvida quanto a disposição em paralelo ao litoral, tanto dos recifes *frangeantes*, quanto dos *barreira;* mas para uma divisão isolada deste critério



Foto nº 31
Foto aérea tomada de cima da praia Saco-de-Pedra, olhando-se na direção de nordeste; após a faixa branca da "offshore bar", note-se, à esquerda, o Canal de Barra Nova-Massagueira e um aterramento por croas entre a faixa e uma ponta coberta de vegetação; em frente, na linha da praia, aparece uma "barra" quase fechada e, logo após, uma outra "barragem" (offshore bar) e ao terminar esta, a atual "barra" do Pontal na extremidade da Restinga de Maceió; no meio, entre a "barragem" central e a ilha de Santa Rita (parte oriental), acha-se uma croa que, estreitando o canal, obriga a que as águas que vêm da lagoa Mundaú, pelo do Calunga, causem erosão nesse lado da ilha para recuperar o espaço-volume da água perdido com a referida croa; as águas da Manguaba quando chegam até aí, também, influenciam o mesmo fenômeno erosivo. Ao fundo a cidade de Maceió; à direita a baía de Jaraguá e no meio a linha de recifes "linear-costeiro", que vai terminar em frente ao povoado do Francês. Podemos notar que as extremidades das 'barragens" arenosas sempre terminadas em "ganchos" (hook) direcionam-se para dentro dos canais, indicando a maior influência das marés que entram para as lagoas, uma vez que, estas perdendo a profundidade com o aterramento pelas cagas sólidas que os rios principais jogam nelas, o volume de suas águas diminui e torna-se fraco cada vez mais, para enfrentar a força das marés entrantes. Daí, a necessidade de serem dragadas, juntamente com seus canais para um melhor acesso ao mar e aumento do volume hídrico lacustre. (Foto - Paraná-cart. Foto: Dalton Melo Sá).



Foto nº 32
Trecho da praia da Pimenta, continuada pela do Saco da Pedra, em que se nota, no "estran", o "recife-frangeante-costeiro" do tipo que convencionamos chamar de "calçada"; à direita, veja-se a linha branca (por causa da espuma) do recife-costeiro-linear", que forma o "canal de embarcações", no meio. No canto esquerdo, a lombada dunosa da praia, que vem, desde a praia de Porto-de-Vaca-Francês e chega até em frente à Barra Nova; note-se a vegetação da lombada. (Foto - I.F. Lima)

achamos tornar mais claro o estudo e classificação dos *recifes*, que se apresentam neste trecho do litoral de Alagoas.

Umas das últimas classificações de que temos conhecimento é a de GUILCHER, que achamos estar de mais conformidade com as nossas formações de 'costas construídas": *recife barreira; recifes costeiros* ou *frangeantes* (que bordejam de perto uma terra não coralígena e que podem ser de dois modos: protegidos ou não por uma barreira), os *atóis, os faros* e os *anulares* de laguna pouco profunda, e finaliza com as *mesetas coralígenas*, os *recifes imergidos* e os *emersos* (31).

Estas classificações e divisões dos recifes levam-nos a considerar os que se encontram no litoral em estudo, como sendo dos tipos *barreira* e os *frangeantes*. A propósito do que tencionamos considerar como *linear*, os cordões formados no trecho da praia do Pontal da Barra, seguem em frente das duas "barras", alongam-se até a praia do Francês, onde se interrompem e depois aparecem, chegando até a desembocadura do rio São Miguel.

Em face de sua perfeita representação de uma linha paralela ao litoral, a uma distância de 200 a 330 metros nos trechos mais afastados, embora o reconheçamos ser do tipo da classificação de GUILCHER, a que nos pareceu mais exata, *linear-barreira* e não protegido por uma barreira. Além disso, apresenta entre sua estrutura e a praia o que nos diz o citado autor, um canal chamado por este: "canal de embarcações" (*boat channel*) (32). Somos inclinados a considerá-lo *linear* por causa de sua perfeita representação estreita e alongada (Mapa Geomorfológico e fotos nºs 23 e 33).

Desse modo, consideramos como *frangeantes* ou *litorâneos*, os que ficam ligados diretamente ao litoral, ocupando até consideráveis extensões do *estran*, como vemos em Ponta Verde, em que a disposição semi-circundante da ponta propriamente dita se abre para o mar, em forma de um perfeito "leque". Mas o sentido de ser comprido cabe àquele que se alonga desde a *praia* da Pimenta, nos limites da seguinte, à do Saco da Pedra.

Como já dissemos, outras duas sequências de recifes, no estudo das respectivas praias, são a grosso modo, duas *faixas* ou melhor "calçadas". Ao terminar uma, continua a outra por dentro do canal ("canal de embarcações"), quando a praia se curva um pouco e daí começa o outro trecho, e nova "calçada" acompanha, quando há nova curvatura para o lado de Barra Nova; a linha de *recifes* continua por dentro do citado canal (Fotos nºs 33 e 34).

Portanto, existem dois tipos de estruturas de recifes, quanto à posição em relação à praia. Isto achamos tornar mais conveniente a classificação, embora reconheçamos ser o que acentuamos sua forma linear; um recife *linear-barreira*.

Assim convencionamos chamar o que está um pouco afastado da praia, como *linear*; e o que se acha ligado, e se apresenta em forma de uma extensa "calçada", ser *costeiro-frangeante*.

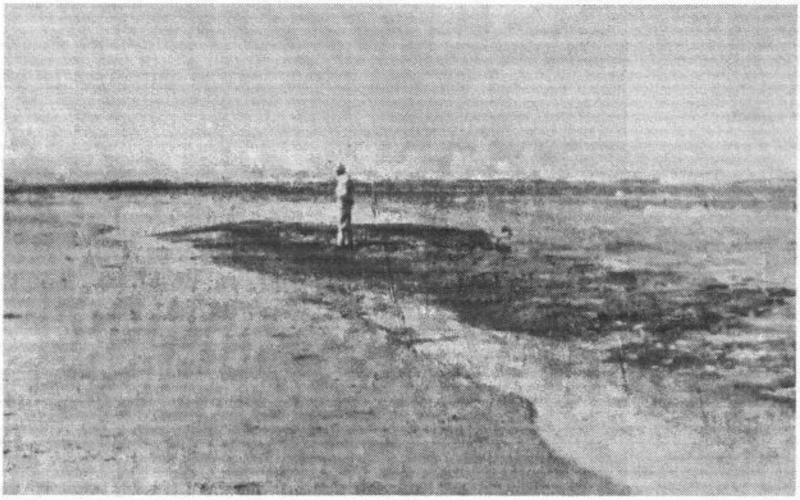


Foto nº 33

Recife "costeiro-frangeante" da praia da Pimenta ao norte da praia do Francês; à direita, dentro do mar, o "recife-linear". Em frente (lado esquerdo) um "curral" e no **estran** notamos algumas insinuações de **beach cusps.** Ocasião de maré baixa. Veja a foto 25. (Foto - I.F. Lima). 1961.

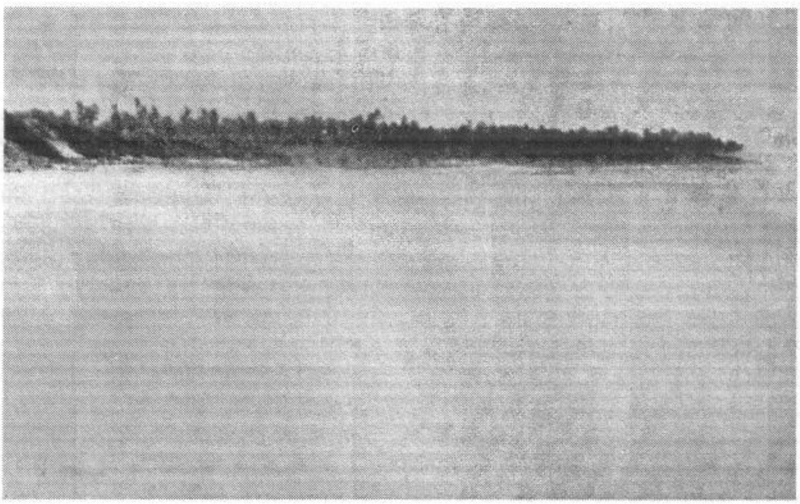


Foto nº 34

Praia do Francês. Trecho em que não há mais a proteção do recife "costeiro-linear"; veja-se, à esquerda, a lombada dunosa que se marca por uma "falésia arenosa", produto da ação das ondas durante as marés altas do outono de março, quando se tornam fortes os alíseos de sudeste. À direita, onde o coqueiral termina, está o povoado do Francês. A parte larga do **estran** era por onde o rio Paraíba chegava ao mar. (Foto - I.F.Lima). 1961.

Mas, também, aceite-se a diferença que, segundo a classificação de DERREAU, fazemos para os que chamamos de *barreira*; pois este autor considera os *recifes frangeantes* e *barreira* como *lineares*, reconhecemos: ambos são linhas; mesmo que os últimos sejam linhas grosseiras com partes largas, ao passo que os outros podem ser mais exatos como *lineares*.

Contudo, adotamos para a consideração dos nossos *recifes barreira*, todos aqueles que se acham acompanhando, com suas formas grosseiras e encadeadas, um pouco afastados das praias, o nosso litoral, embora em alguns pontos haja uma ligação, o que depende da evolução dos depósitos arenosos, orientados segundo os princípios que os regem.

Assim é que os *recifes barreira* podem ser considerados como aquelas formações desenvolvidas diante de Pajuçara, que mais nos parecem ser o trecho terminal da sequência oriunda desde o litoral de Pernambuco e, em Alagoas, desde o início do litoral ao norte, desenvolve-se admiravelmente.

Os estudos de LABOREL (33) apresentam algumas distinções de tipos: *lineares* (alongados e de pouca largura); em mancha (arredondados ou irregulares) e os *pináculos isolados* (não atingindo geralmente a superfície) são os *chapeirões* na região dos Abrolhos (litoral sul da Bahia).

Os recifes de arenito foram designados por DARWIN, HARTT e BRANNER de "stone reef". No entanto, conservamos a classificação eclética que já nos referimos: *lineares* (alongados, em muro fora do litoral), *frangeantes* (soldados às praias e pontas) e *barreira* (extensões maciças em amplas calçadas, formando um talude íngreme do lado do mar) (Fotos nºs 23, 32 e 33).

Segundo opinião de autores, que também aceitamos, balizam o litoral alagoano, num testemunho de ter sido o seu limite externo uma marca de *outra linha costeira do passado*, muito mais de uma fase transgressiva do mar, do que um testemunho de *regressão*, pois a espessura revela que, nos litorais em que não se têm notado *movimentos subsidentes* correspondentes aos últimos "estágios glaciais", só um movimento positivo de nível do mar eustáticos pode condicionar tal crescimento de recifes.

Diante disso, consideramos como ZENKOWITCH (já citado), que os cordões litorais com lagunas, não sejam somente característicos de "costas de emersão", são tanto ou mais os que temos nas "costas de submersão" (34).

Os "cordões litorais" nos lembram que estas nossas formações de recifes estão intimamente ligadas a uma dualidade: de serem estes *recifes de arenito* com a presença de *corais*. Porque, se os mares tivessem possibilidade de os haver formado, antes do aparecimento destas formações de arenitos, nós talvez não careceríamos de encontrar em nosso litoral, os *corais*.

O desenvolvimento dos nossos recifes, isto é, dos que pertencem à região lagunar, embora possamos estender a afirmação aos demais do litoral alagoano, segundo as nossas pesquisas, tem sido uma sequência de processos físico-químicos, cimentando os materiais acomodados pelas vagas, e os ventos coadjuvam os princípios genéticos das "formas de acumulação litorais", denotando os "sofreamentos" das transgressões ou as suas paradas temporárias, durante as quais são sempre depositados os terraços dos níveis diversos, ou cortados terraços estruturais nas encostas dos tabuleiros ou formados recifes.

Assim deduzimos que a presença de "cortes" sobre recifes e mesmo suas "passagens" sejam uma consequência do prolongamento do litoral e dos riachos que fluiam sobre ele, como designativos da *linha antiga de costa*. Por isso achamos que não pertencem estes recifes a uma fase de regressão dos mares, mas da *transgressão flandriana*, e que a ação daquelas águas, dissolvendo as formações que evoluiam antes, não deixaram que eles se construíssem alí, onde esses chegavam ao mar, suavemente marcando os leitos com os arremedos das fracas incisões de seus futuros vales submarinos.

Afirmamos isso, porque a superfície desses recifes está estragada, sendo mesmo resultado da ação dos animais que neles habitam, como das águas das chuvas que atingem estas superfícies e cuja dissolução seja esparsa, uma vez que, se fosse tal estrago o resultado da "superimposição" de riachos, deveriam apresentar uma feição diferente; sendo cortadas estas formações nos lugares de antigos vales, pois um entalhe erosivo torna-se mais difícil do que uma reação química de dissolução.

Assim achamos que a falada "epigenia" para os intervalos nos recifes seja, por esse motivo, discutida, embora as águas dos rios que se lançam nas lagoas possam em certa época do ano chegar ao mar, mesmo misturadas com as que entram, tornando-as salobras; no entanto, há certa predominância da água doce, chegando ela, em certas épocas do ano (inverno), a atingir o mar, e pela sua menor densidade, a "flutuar" na água salgada, podendo influir naquela superfície de recifes, que fica diante das "barras", favorecendo a submersão daqueles, sendo, pois, o motivo de tal rebaixamento de nível comparado com os trechos que, na sua maioria, estão expostos durante as marés baixas.

Há, sem dúvida, um resultado de origem química superior ao de consequência física. Notamos que sobre os trechos que ficam sempre emersos, o seu "estrago" comum é também o resultado, como já dissemos, da ação dos animais que ali vivem, como também das chuvas, além de, em certas partes, termos o exemplo das vagas deslocarem pedaços de tal estrutura. Imaginamos que onde cesse

esta atuação dos processos químicos podem os corais recuperar-se, desde que encontrem suas condições propícias.

As explicações se tornam mais seguras, se admitirmos que esses recifes são mais o resultado daquela transgressão (flandriana), do que mesmo dos recuos da regressão anterior, o que teria deixado muito a descoberto os *recifes barreira* (porque são os que antecipam os litorâneos), sujeitos a uma ação subaérea capaz de os modificar mais intensamente.

Os processos físicos são os feitos pelos ventos, correntes e rios que trazem sedimentos para o litoral, orientandc as areias das croas e bancos arenosos.

Os químicos dependem da ação biológica dos animais que habitem no meio coralígeno e arenoso, soltando porções do gás carbônico que se mistura com as águas das formações calcáreas, embora uma parte dele seja absorvida pelas plantas por aí existentes, para realizar a função da fotossíntese, durante o dia, sob a luz do sol.

Completam-se e produzem as formações que possamos a estudar com mais detalhes físico-químicos.

Recifes de arenito

Achamos que este desenvolvimento nos pode esclarecer sobre a formação dos *recifes de coral*, quanto aos de *arenito*, porque existe a permanência de corais em um ambiente onde são evidentes as construções marinhas, dependentes dos suprimentos terrígenos, em nosso caso, principalmente, as areias.

Concluimos que a ação de águas tanto de rios quanto de chuvas, portadoras de ácidos húmicos aquelas e estas de ácido carbônico podem, com a ação destes, fazer as construções coralígenas, cujos efeitos foram ultimamente reconhecidos por KEUNEN, nos atóis de Maratua e Kakaban a nordeste de Bornéu; sob condições idênticas aceitamos o que nos vem desde os tempos de BRANNER: serem estes *recifes* praias consolidadas pela dissolução do carbonato de cálcio orgânico, motivo de presença daquelas águas providas de ácidos, sendo assim, capazes de efetuar uma dissolução de carapaças dos animais marinhos, tanto que esta adquira condições de cimentação para as partículas de quartzo, que formam as areias e outros fragmentos e os pequenos pedaços de suas carapaças.

Pois fizemos estudos pormenorizados em amostras de *recifes de arenito* colhidas em nosso litoral, e temos encontrado, na aparência, um tipo de areia de granulação grosseira que, submetida a uma solução de ácido clorídico (HCl), apresenta depois da reação uma granulação muito fina a fina; isto consideramos ser uma comprovação de que esses grãos, juntamente com os pedaços dos esqueletos daqueles animais marinhos, conjuntamente cimentados, cobrem-se de uma camada transparente de calcita, apresentando uma granulação falsa das areias.

Apesar da presença deste cimento, conserva-se uma porosidade e permeabilidade, na maioria dos casos, excepcionais, nestas rochas, o que pode ser o resultado de uma cristalização antes de que toda a massa aglutinante preencha os interstícios das areias, ou mesmo, que a dissolução do carbonato de cálcio não perca toda a sua porcentagem de anidrido carbônico, antes da total dissolução, perdendo, ao cimentar, um pouco no ato da cristalização, pelas condições de temperatura nestes mares rasos, de fácil aquecimento.

Assim temos tido o exemplo de que há, atualmente, uma continuação deste fenômeno nas verdadeiras "calçadas de recifes" que se formam no litoral, pertencentes às praias de Porto de Vaca-Francês-Pimenta-Saco da Pedra, e não só encontramos a cimentação efetuada nas areias, como também, na aglomeração de carapaças dos animais habitantes destas partes rasas junto ao litoral.

Em face disso aceitamos a opinião de BRANNER quanto à formação dos *recifes de arenito*, de que encontramos similaridade em KUENEN, ao citar WOOD JONES, que afiança ser bem possível aos recifes barreira desenvolverem-se quando os sedimentos não os impedem e passam a influir em sua forma. Ocorrência desta natureza encontramos no litoral estudado, levando-nos a uma comparação de muitas destas formações como os recifes: *barreira-lineares* e os *litorâneos* em forma de "calçada", como sendo os do tipo de arenito, daqueles estudados por KUENEN nas áreas das Molucas, as sandy coral beachs, ocorrência das praias de arenito *beach sandstone*, que ficam situadas no intervalo das marés altas e das baixas, sugerem ter sido a causa da cimentação e evaporação da água do mar durante a maré baixa. (35). Mas afirma que a presença de matéria orgânica é aparentemente favorável à cimentação.

Ora, se isso ocorre em pleno mar, onde há uma particular estabilidade nas formas evoluídas, faz-se compreensível que sob as condições a que nos referimos, uma dissolução do carbonato de cálcio orgânico é o principal agente cimentador destas areias; repete-se sob condições idênticas às formações dos recifes estudados, para os quais sugerimos a expressão francesa dos *sables coralliens*. Mas encontramos uma particularidade junto à praia de Jibóia: as argilas floculadas cimentam areias e endurecem (Foto nº 36).

São, portanto, cimentações iniciais dos bancos de areia e das praias, sobre os quais os resultados do ataque das vagas e dos *ventos dominantes* condicionaram as formas aqui representadas.

Destarte, vemos ser o de Pajuçara um tanto irregular, no qual os efeitos da *refração, difração* e um pouco da *reflexão* se apresentam nítidos, de acordo com as fotos aéreas. A este se junta o fato curioso do que se firma, atualmente, ligado àquele o recife *frangeante - litorâneo* junto a Ponta Verde, protegido, representando ser uma perfeita plataforma como afirmativa de uma *sand coral*

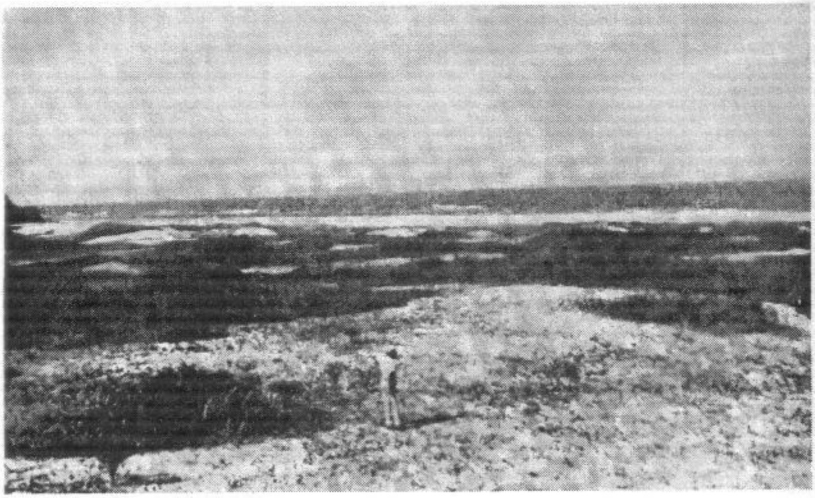


Foto nº 35

Área das dunas da praia do Francês cobertas de vegetação, comum às condições do solo arenoso e, sem dúvida, um pouco salgado. As dunas alcançam até 15 metros. Ao fundo está o "recife costeiro-linear" e, no meio da foto, vêmo-lo terminar no seu primeiro lance: Pontal da Barra-Francês. Dessa parte, para o sul, o rio Paraíba chegava ao mar, antes desse entulhamento ter sido feito. (Foto - I.F.Lima), 1961.



Foto nº 36

A falésia da praia da Jibóia e sua pequena "plataforma de abrasão" cortada pelas vagas, que entram pela "barra" (do Pontal), que lhe fica em frente (vide foto nº 31), notando-se a formação argilo-arenosa que imita recifes e forra até o fundo do canal que está em frente. É muito esburacada e serve de moradia para muitos animalzinhos (crustáceos e moluscos) que aí se abrigam. O ângulo de inclinação da falésia arenosa representa uma acomodação para o equilíbrio da mesma. A mesma pode ser considerada **à glissement.** (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

beach. É *frangeante-litorâneo*, embora apresente uma visível ligação com o que o protege (Foto nº 23).

No entanto, um caso idêntico ocorre na sequência das praias de Porto de Vaca-Francês-Pimenta-Saco da Pedra, com algumas interrupções e tratos cobertos pelas areias, mesmo que nestas seja a formação de recife em forma de uma alongada calçada e não apresente uma ligação com o que as protege (fig. 33). Entre estes existe o típico "canal de embarcações".

Há, naquela, pequenos resultados dos possíveis níveis de ataques das oscilações anuais das marés; é uma autêntica *beach sandstone*, onde se desenvolve um exato recife de arenito, repetindo a cimentação calcárea, explicada. Notamos que em todos os lugares que visitamos o recife se desenvolve em trecho protegido. Registramos na "calçada" que se inicia na praia da Pimenta, ao se aproximar da sinuosidade que ela apresenta, vindo-se para nordeste a fim de se chegar à praia do Saco da Pedra, que a tal formação de recife entra em linha reta para dentro do canal, separando-o da *barreira-linear* (imitação perfeita de um muro), enquanto a praia se curva um pouco.

Adiante, o mesmo acontece em relação à outra linha, que se forma na praia ultimamente citada, e que segue também em linha reta para dentro do referido canal em outro trecho quando a faixa da praia se curva na direção de Barra Nova. Deste local em que o recife passa para dentro da água e a praia mais antiga inflete na direção daquele povoado, inicia-se um pouco adiante uma formação arenosa (já atribuída), como sendo uma *offshore bar*, ligada à mesma. Reproduz o papel de uma barragem (*bar*). Por ter o seu prolongamento acentuado com a extremidade desviada para dentro do Canal de Fora no trecho da Praia da Jibóia (esta na ilha de Sta. Rita), tem a forma organizada de um gancho que completa uma "pseudo restinga", na direção de nordeste (Mapa Geomorfológico e foto nº 31).

Vale salientar que esses trechos de continuação de recifes de arenito, do efeito de *calçada*, que entram no "canal de embarcações", está em pleno desenvolvimento sobre uma lombada arenosa; os corais ali proliferam; pois um pedaço do mesmo, que nos foi apresentado no local, por um pescador, indica uma *colônia de polipeiros*, chamado pelos locais de "gengibre", o que é um *acropora*.

Apesar disso, notamos que os corais por aí não se desenvolvem como seria de esperar, porque uma grande parte da carga sólida da lagoa Mundaú, produto do transporte do rio, ao longo do seu vale chega neste *canal de embarcações*, entre a linha de recifes e a praia. Contam os habitantes do povoado do Francês que uns 10 dias após a grande cheia do rio Canhoto, afluente do Mundaú, e que arrasou a cidade de São José da Laje (13.3.69), chegou uma vasa com mau cheiro, no mar, e até um cachorro em decomposição flutuava em meio dos sedimentos trazidos.

A presença destes recifes de coral encontra a sua justificativa em face das formações dos *arenitos*. Portam-se como vegetais de cor variada do verde, marron, cinza e pardo-amarelo, enquanto vivos. Depois de mortos petrificam-se e mudam a coloração.

Os calcários que constituem as estruturas dos corais têm sua origem em rochas plutônicas ricas em álcalis. Os elementos alcalinos de um granito, representados por certos feldspatos, podem ser dissolvidos na água por ação do ácido carbônico da atmosfera, em carbonatos.

Quando há transporte por meio das águas, como enxurradas e outras correntes, chegam ao mar. Certos animais pequeninos aí existentes os extraem das águas, formando seus esqueletos e carapaças.

Isso acontece porque os sais minerais, como os carbonatos (de cálcio e magnésio) em nosso caso, não fariam a cimentação natural, como a encontramos hoje. Sabemos que os recifes de arenito são, também produto da presença dos vários animais de "carapaça", mesmo que já estejam mortos. É devido à sua matéria constituinte que se pode dissolver ou fragmentar-se e agregar, num só conjunto, grãos de vários tipos principalmente os de quartzo e pequeninas lâminas de mica (em muitos casos formam os calcários oolíticos e os pisolíticos). Assim é que esses nos emprestam a atual presença, como argumento de sua permanência, desde quando surgiram, nas águas marinhas deste litoral, as condições favoráveis para a existência dos *corais*. Consideramos que as formas de cordões litorâneos nele comuns, tenham sido construidos e se tornado pontos de estruturas de apoio das multidões de larvas desenvolvidas pela fertilidade de óvulos (*egg cells*), que vão sendo carregadas pelas correntes de superficie, até encontrarem um sólido "substractum", ao qual se prendem, e continuem dando origem às colonias dos polipeiros (36); isto nos faz pensar sobre o ocorrido de contínuo, em nosso litoral, naquelas formas organizadas em barragens submarinas, imitando e reproduzindo as *offshore bar* ou mesmo *barrier bar*, sem esquecermos que foram também os bancos de areia, designativos de praias e terraços *wave built beachs* submersos não totalmente.

Acrescente-se a esta condição inicial as que se seguem: as temperaturas das águas nunca inferiores a 18°C e que conforme os autores não oscilam mais de 7°C; equilibrio de salinidade, presença de substâncias orgânicas suficientes para os alimentar, profundidade nunca abaixo dos 50 m e as águas sem excessiva turbiedade.

Carecendo os corais de temperaturas anuais superiores a 20°C e mais, estas facilitam o despreendimento de CO3Ca, provocando o crescimento "dos organismos produtores de estruturas calcárias" (37).

Não excedem a latitude dos 30° norte ou sul.

Desenvolvem-se, pois, ligadas aos suportes dos *recifes de arenito, as colônias de polipeiros (polyps colonies)*, limitam-se às profundidades que lhe são favoráveis; e muitos progridem horizontalmente formando verdadeiras calçadas, como folhas que se superpõem e ficam para o lado de dentro da formação e exposta, do outro lado, aos ataques das vagas. Estes se desenvolvem, pois, em todos os lugares em que haja condições, sendo que estão limitados a ficarem libertos, mesmo pelas marés baixas. Completam-se e aumentam as formações cimentadas desde os *barreira* de Pajuçara até os *barreira-lineares* do Pontal da Barra, daí à praia do Porto de Vaca, que indica o trecho interrompido após a do Francês.

Considerando os recifes formados de coral, informam-nos SHROCK e TWENHOFEL, que 'os antozoários são excluviamente celenterados polipóides e marinhos" (38); sendo assim, KUENEN explica-nos que: eles contém espécies simbióticas de algas unicelulares: Zooxanthella spp. as quais, em considerável número, que estão nas células da "camada interna" do animal, chamada endoderma. Esclarece-nos ainda, que: essa alga recebe os elementos nutritivos e dióxido de carbono provenientes do hospedeiro, e este recebe em troca oxigênio. As algas liberam carbohidratos que podem ser utilizados pelos pólipos (39).

Permanecem sempre imersos os corais e apresentam-se como os descreve VAUGHAN: "são cristas ou amontoados de calcáreos" (40); a isto nós acrescentamos que este composto químico também cimenta as areias, podendo mesmo ser um resultado da expulsão natural feita pelos pólipos conforme também já explicamos.

A enseada lagunar de Pajuçara

Sobretudo no ambiente que se forma na **enseada lagunar de Pajuçara**, notamos os bancos arenosos que aumentam e muitos se deslocam; a composição dos sedimentos é uma heterogênea mistura de detritos oriundos das carapaças e dos corais mortos, como espinhos de ouriços, material orgânico, algas e outros seres, além de uma variedade de conchas, sobretudo calcárias; aí, por seu turno, agita-se um ambiente em que progridem formações situadas a meio caminho da barreira principal, como os dois bancos coralígenos da parte interna de tal laguna, a qual possui lugares próprios para que se desenvolvam verdadeiros construtores de material calcário (Foto nº 23).

Excetuando as formações expostas, típicas muradas a defender muitas das extensões litorais, encontram-se alguns tipos de **corais**,

Contudo, o mais recente estudo sobre os *corais* da enseada de Pajuçara realizado por LABOREL (41), afirmando: "eles consistem essencialmente uma grande plataforma triangular, ostentando o farol de Ponta Verde e em parte recoberto por esta ponta, e uma série de fundos chatos paralelos, diante da praia de Pajuçara.

Tais recifes foram estudados por GREELEY (in , BRANNER, 1904) quem primeiro assinalou o empobrecimento de sua fauna comparativamente com a dos Abrolhos (Bahia) e continua: "a plataforma de Ponta Verde é maciça e aplainada emerge de mais de um metro na maré baixa e sua parte posterior é composta de corais mortos e de Mélobésiées erodidos".

Continua sua descrição e apresenta os tipos de corais: "os recifes de Ponta Verde, ligeiramente ao sul são mais ricos apesar de sua exploração para a indústria da cal: sua caracteristica mais interessante é a existência de um povoamento luxuriante de *Agaricia agarites* var. *humilis* com *Flavia gravida*, *Montrastea cavernosa*, *Palythos* sp e *Echinometra lucunter* sobre sua parte arenosa, pouco profunda e submetida a fortes elevações de temperatura (a água ultrapassa 35°C)".

Completamente sua exposição com o seguinte: "a parte frontal destes recifes é aparentemente inativa e não se observa praticamente a não ser *Madréporaires* sobre a inclinação extena, pelo contrários os pendentes são frangeados entre 4 e 8 metros de profundidade para os *draperies* de *Montastrea cavernosa*. É interessante notar que *Scolymia wellsi*, indicadores de águas calcáreas são muito raras sobre os "surplombs", nota-se sobre os recifes algumas *Diadema* gênero que não tinhamos observado sobre os recifes do Nordeste, a não ser em raras localidades (Suape)".

As referências de LABOREL, especialista francês em recifes suprem os nossos conhecimentos geomorfológicos do litoral da Região Laguna de Maceió, no seu lado norte, na enseada de Pajuçara (Foto n° 23).

Juntam-se a estes corais os "poríferas" *(esponjas)*, "equinodermas" *(ouriços e estrelas do mar)*, "artrópodes *(siris, camarões, caranguejos e lagostas)*, "moluscos bivalvos" *(ostras e os mexilhões (sururu) lagunares)*, os "gastrópodes" *(lesmas do mar, caracóis, búzios)*, os "cefalópodes" *(polvos)*, "gastrópodes" *(caramujos das praias e "berbigão"* ou "maçunim" e também o chamam "maçuim". Vive neste ambiente o maior molusco do Brasil: *Strombus goliath*.

Juntam-se aos calcários as algas, e nas formações do nosso litoral encontramos uma infinidade de associações de corais mortos, recobrindo trechos da estrutura arenosa; sempre estão à vista por todas as superfícies, desde as lineares às mais amplas camadas de pequenas carapaças de animais, cimentadas entre si, que nos lembramos *briozoários*, como também é muito comum um tipo de alga verde-marron que imita sempre uma cabeleira (ectocarpus?) o que nos lembra ser um talófito e o *Sargassum vulgare* (42), cabe a um especialista melhor definí-los.

Enfim, todos os demais seres deste ambiente, "emprestam suas carapaças, depois do ciclo vital, para se misturarem com os detritos e enchem os espaços vazios entre os animais e as plantas" (31).

Encontramos uma alga vermelha em Pajuçara que nos parece ser a conhecida *Lithotamnion* (?). (44).

Não há dúvida de que, num meio ambiente em que existe tão variada quantidade de seres, estas formações não sofrem os seus ataques além do que se estendem as influências das formas de vida, em adaptação para os compartimentos das nossas lagoas, que complementam a vida destas ambiências coralígenas.

O *recife barreira* de Pajuçara apresenta a conformação dos demais conhecidos e estudados pelo mundo em fora: é íngreme do lado do mar e suave para dentro da enseada-lagunar. É naquela que tem o aspecto de um muro; pode ser, como o sabemos, um *recife frangeante*, que tende representar um *barreira* por causa do alevantamento do nível do mar. Este possui a parte externa abrupta que recebe o ataque constante das vagas, e sua face voltada para o continente é suavizada pelos acúmulos de material detrítico que se efetua constantemente.

Note-se, portanto, a presença de corais, por exemplo, dos "polipeiros", nestas águas rasas e avaliemos as mudanças temporárias de seus fatores essenciais para que se desenvolvam tantas formas e vida, que devem passar pelas consequências de uma salinidade alterada e turbiedade das águas, durante os meses do inverno, as quais notamos diante da região lagunar, quando os sedimentos finos atingem a parte exterior das lagoas. Em face desta mudança nas condições de transparência das águas, que beneficia os **corais**, presumimos uma fase de desenvolvimento do *plâncton*, sobre as colônias dos polipeiros, o que em vez de perturbá-los, os desenvolve.

Marcam-se, deste modo, no litoral em estudo, os aspectos distintos de formas de recifes disciplinados aos tipos de deposição, que originaram as mais variadas, embora comuns, formas litorais das costas de "rias", no qual o acréscimo destes recifes entra em combinação com os processos físicos e químicos, revelando também, com estas formações, as referências feitas às que temos submersas, dos movimentos transgressivos que as determinam, esquecendo a ação de subsidência.

Resumindo para finalizar, entendemos que as condições de salinidade, temperatura, profundidade, transparência das águas e, muitas vezes, a ausência de grandes cargas de sedimentos oriundos do continente que tiram as vantagens da luz sobre os "corais", são os principais fatores para que permaneçam e se desenvolvam, o que nos é designativo de uma sequência histórico-climática, atuando e aquela a revelar sobre a realidade da vida permanente nos mares.

3. LIMNOGRAFIA

AS LAGOAS

Apesar da aparente semelhança de seus fenômenos estas duas lagoas apresentam aspectos particulares que as caracterizam.

Tem como parâmetros fundamentais sua posição, sua forma e sua área.

Acha-se no extremo leste do Estado e na parte média do litoral de Alagoas, a oeste da cidade de Maceió, com os seguintes limites:

norte - Satuba e parte de Maceió
sul - Marechal Deodoro
leste - parte de Maceió (inclusive a capital)
oeste - Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco

A lagoa Mundaú ou do Norte é a que fica junto de Maceió, banha Fernão Velho, Sta. Luzia do Norte e Coqueiro Seco. Tem a forma de um "estômago" humano; sua área é de 23,122 Km2 (segundo cálculos que efetuamos); tem a direção do seu eixo principal de noroeste-sudeste.

Origem

É formada pelo rio Mundaú, por associar-se ao sentido de seu vale, obediente à forma de um estuário, antes de ter evoluido para a lagoa de hoje que, também, é uma consequência do ciclo de erosão Paraguaçu de LESTER KING (45). As águas que lhe enchem a bacia vêm, tanto do mar, quanto do rio citado e seus afluentes (Mapa Geomorfológico e fotos nºs 2, 37, 38, 39 e 40).

É a lagoa do sururu: *Mytella falcata* (46).

É, no sentido exato da interpretação geomorfológica, uma "ria"; seu afogamento resultou da *transgressão flandriana* (Santos). Em parte seu vale progrediu desde as "regressões" conhecidas como resultado das "transgressões" anteriores. Assim, é que, os resquícios de níveis já foram estudados e comprovam estas interferências do *glácio-eustatismo*, mas o sentido de muitos de seus afluentes (riacho da Silva, Petrópolis, Catolé, Sto. Cristo, Matroé), dá-nos motivo para aquela consideração em torno de uma subsidência que atuou mesmo obediente, ou não, ao sentido longitudinal do seu vale; apresenta desníveis sobrepostos pelo Barreiras, na Formação Muribeca, que nos induz a considerá-los como formas de empenamento que, suavemente, resultaram de acomodações daquelas.

Isso em uma fase inicial do Quaternário até seus meados, pois, daí para cá, a permanência de muitos dos níveis *eustáticos*, conforme nossa interpretação, pode assegurar-nos da conveniência de uma relativa estabilidade em referência ao Quaternário atual e começos do Médio. Esse fato proporcionou um sistema de pequenas falhas por estruturas acomodadas, apesar dos registros de que temos conhecimento de pequenos abalos sísmicos segundo BRANDÃO, (47), sendo aquelas últimas transversais ao eixo principal ou mesmo grosseiramente paralelas à linha do litoral, embora antigos, pouco afetando as estruturas estabilizadas.

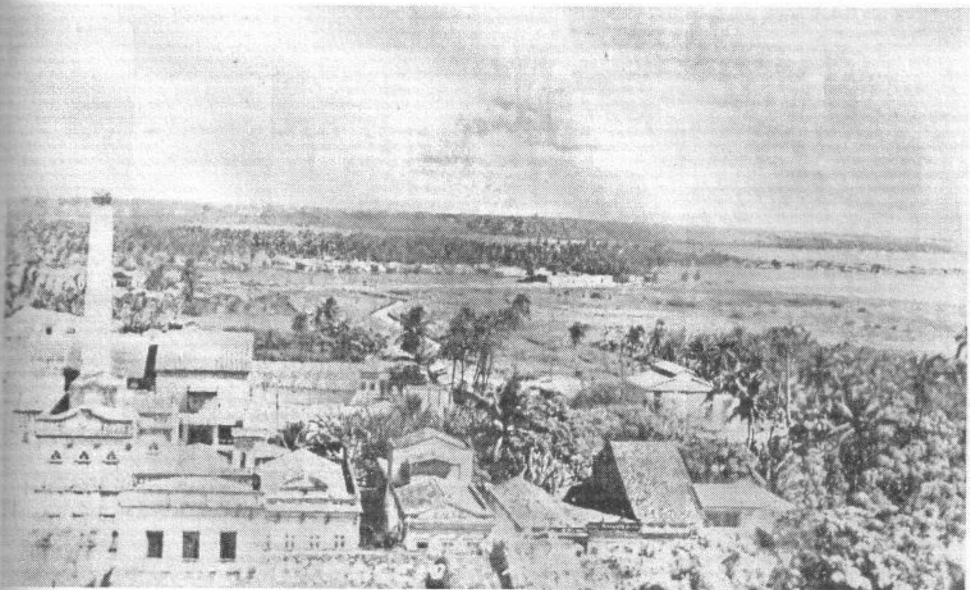


Foto nº 37
O Vergel do Lago. Área flúvio-laguno-marinha deltaica que se alarga por detrás da **Restinga de Maceió**, olhando-se o "saco" da Levada, por onde, para a esquerda o rio Mundaú seguia para o mar, passando no Parque Rodolfo Lins e chegava na praia do Sobral. Hoje entulhado esse canal antigo, os enxurros levam as águas concentradas das chuvas que caém sobre a parte centro-ocidental da cidade de Maceió para a lagoa, aumentando-lhe a poluição. No tabuleiro, ao fundo, nas proximidades (aparente) da chaminé, (da antiga usina de luz de Maceió, que queimava lenha, da Companhia de Força e Luz Nordeste do Brasil – CFLNB e que explorava o serviço de "bonde" da cidade), notamos alguns rasgos nas "ribanceiras", são os estragos das mesmas por **slump** no Cadoz. (Foto - Fiel). 1960.



Foto nº 38
A **midbay bar** da lagoa Mundaú, note-se à esquerda a base do terraço da qual se alongou recurvada; no momento da foto a vegetação de grande porte havia sido derrubada para o aproveitamento do solo para a agricultura. Veja-se, no "terraço" (3 a 5m), no centro, o desenvolvimento do coqueiral. Atrás, trecho do tabuleiro da outra margem (direita no Coqueiro Seco-Cadoz) e do local do Canal do Calunga a parte baixa das ilhas vasosas do "delta" da área das "barras" cobertas de mangues (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.



Foto nº 39
Tabuleiro marginal da lagoa Mundaú, olhando-se na direção de sudeste, notando-se ao fundo a barra[illegible] estuário feito pela "Restinga de Maceió" o que lhe tornou uma lagoa. À esquerda na base do [illegible] está a "midbay bar" recurvada, no trecho do meio da lagoa e que a estreita ligeiramente em [illegible] tabuleiro da margem oposta. No primeiro plano parte da vila de Fernão Velho. (Foto - Luiz Ro[illegible] da Silva, filho). 1961.

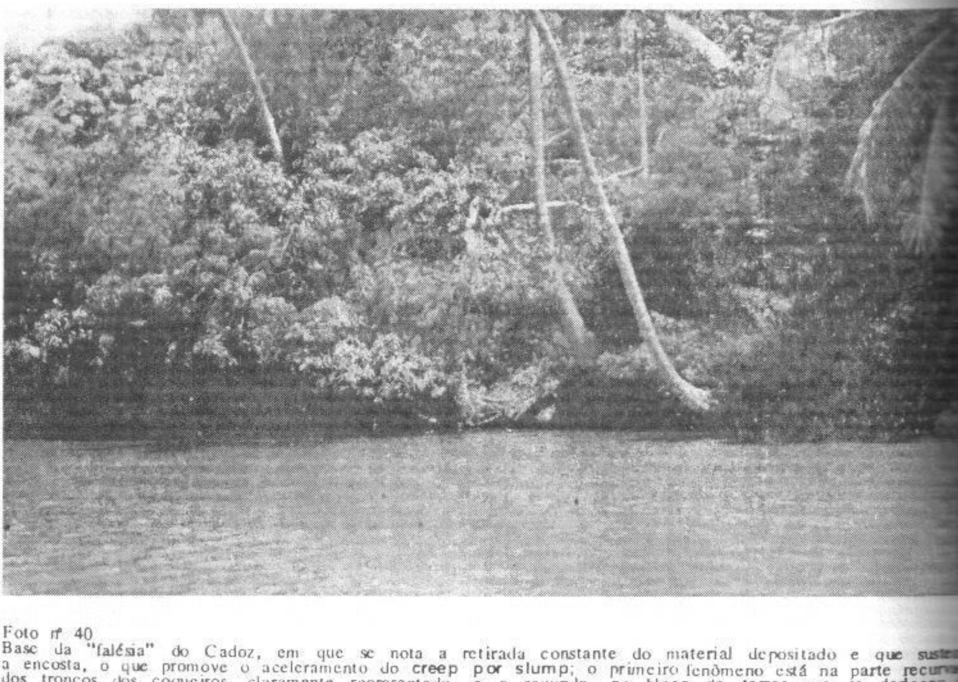


Foto nº 40
Base da "falésia" do Cadoz, em que se nota a retirada constante do material depositado e que sust[illegible] a encosta, o que promove o aceleramento do **creep por slump**; o primeiro fenômeno está na parte recur[illegible] dos troncos dos coqueiros, claramente representado, e o segundo, no bloco de terras que se deslocou [illegible] corpo da encosta com aqueles dois. Não há, aí, margem arenosa. A vegetação da ribanceira-falésia é exuber[illegible] É um exemplo de "terra caída" na Amazônia, aqui em ponto muito pequeno. (Foto - I.F. Lima). 1961.

Os pequenos abalos resultaram de acomodações e compactação de camadas sedimentares de aluviões recentes, das ilhas lacustres e da planície continental flúvio-lacustre, com deltas interiores.

Alargamento da calha

A ampliação da bacia em que se situa a lagoa testemunha os fenômenos já referidos e devidamente analisados: *solifluxão*, *slump* e *creep*. Há evidência de que sua forma se mantém, em muito, condicionada à estrutura da subsuperfície, como seja a Formação Muribeca, na qual se encrava. Uma confirmação de seu alargamento tem sido observada na conservação dos tais níveis escalonados, mais do lado direito da calha, na área de Coqueiro Seco e Sta. Luzia do Norte e um resto junto a Fernão Velho, pela margem esquerda. Mas se houvesse a determinante do "corte por baixo" *(down cut)* a ablação provocada pelo marulho que dentro dela se agita, e aquele pelos movimentos meandriformes do rio antes de ser lagoa e com sua "boca" de estuário aberta para o mar, os níveis que aí restam estariam arrasados. Esse processo é, portanto, posto fora de mais cogitações por causa do exemplo que temos de o canal principal do rio, ou o seu talvegue, que se confirma dentro da lagoa, passar do lado direito, no qual restam os planos de níveis mais conservados (Fotos n°s 38 e 39).

Excetuando-se apenas a sua extensão que, a partir de um pouco a sudeste da cidade de Coqueiro Seco, forma um "entrecruzamento" de correntes, e aparece ali, a "convulsão" das águas que se encapelam; nota-se que esse mesmo canal segue na direção da Levada, e obedece ao vale do antigo leito que chegava ao mar pelo Sobral. Outro ramo de Canal segue em frente do mesmo local formando o Canal do Calunga, para que se chegue ao oceano, hoje em dia, através da "barra" do Pontal.

Mas não é esta realidade que vem destruir a idéia de que seja uma ação direta desse tipo de "corte inferior" a causa principal do alargamento da calha. Observe-se que a noção do sistema de meandros escavados pelo rio Mundaú, em meio desta parte baixa do vale não elimina imaginarmos que o mesmo deve ter executado um tal movimento cujas consequências, de tanto esforço, foi capaz de ampliá-la. (Fotos n°s 40 e 41).

Seu trabalho consistiu mais em carrear os detritos que aí tombavam. Tal fato levou-nos a sugerir, como já explicamos, que a retirada do material do fundo lagunar, caído em blocos, por meio do *slump*, como uma "terra caída", provocou um dos mais eficientes motivos do alargamento da calha. A forma, também, o demonstra, os truncamentos e as penetrações para os lados dos vales de seus afluentes (lacustres), repetindo o caso de Bebedouro, Fernão Velho e para o vale do Catolé. A execução de um acentuado transporte, fato

que atualmente se repete desde há algum tempo, como a enseada do Sta. Luzia, que é o resultado do avanço do "delta" do Mundaú ao chegar em sua lagoa, isto ocorre depois de o mesmo cortar o **horst** de Satuba, no qual notamos o estreitamento do vale esculpido em um nível inferior.

Assim a calha propriamente dita é mais acentuada e, principalmente, nos níveis que consideramos de origem dos movimentos transgressivos. Não se deu o total fechamento de tal enseada por causa dos riachos que a drenam e têm uma passagem para a lagoa, ou mesmo, chegam ao canal do citado rio que permanece aberta; por isso é que a enseada representa uma tentativa de entulhamento desse recuo, na calha em forma de "saco", e que faz desta um "lago de várzea", na qual a forma se conserva pela desobstrução que os riachos executam. Pois ela se acha cercada de depósitos fluviais com influência marinha (por seu movimento transgressivo), mas se não fossem aqueles, não existiria. A presença de mangues nestas imediações indica a penetração de águas salgadas até este recanto da lagoa. (Mapa Geomorfológico).

A explicação que acentuamos por não ter havido o total entulhamento da referida enseada, está reproduzida em condições idênticas no *banhado*, que fica por detrás do depósito arenoso do sítio Croa Grande com o Matroé e mais outros pequenos riachos, que saem dos tabuleiros. Estes conseguem chegar à lagoa por uma estreita saída, mas não foram capazes de evitar que as águas retidas, em parte pelos acúmulos, ficassem quase totalmente cercadas; este *banhado* repete o caso da enseada de Sta. Luzia e demonstra que os riachos que chegam àquela são mais caudalosos do que os mais que a formam (Foto nº 8).

Destarte, se estes fossem portadores de maior volume, tal "lagoa", como é chamada pelos locais, seria outra enseada. O acúmulo destrítico que temos no lugar é um terraço flúvio-marinho - lagunar de 8 a 10 metros; encontra-se muito dissecado e, sem dúvida, a *regressão pré-flandriana* ajudou a que os riachos que se concentram entre ele e o tabuleiro, aprofundassem um pouco o seu canal de saída para o do Mundaú, restando hoje em dia.

A direção do Matroé, de sudeste para noroeste, adverte-nos da convergência do Catolé-Carrapato (hoje Rio Novo) e outros, para a parte mais profunda da lagoa, conforme afirmativa dos mais velhos habitantes da área e escritores; certificam-nos, como já o frizamos, dos rebaixamentos que condicionaram o vale do Mundaú a apresentar trechos, do curso inferior, deprimidos. Na parte do meio a lagoa se estreita ligeiramente, demonstra um soerguimento da subsuperfície, o que fracamente se repete no perfil do plano superior dos tabuleiros por aí elevado, embora disfarce a disposição das rochas da Formação Muribeca. E a superfície dos tabuleiros tanto se rebaixa para o lado de Maceió, como para o de Fernão

Velho antes de alcançar Satuba (Seção Geológica e Mapa Geomorfológico).

Ressalta-se o fenômeno da divergência dos riachos que dali passam a correr, uns para o Mundaú, outros para o mar e poucos para a lagoa.

Assim, é na própria área de Coqueiro Seco, onde uma ravina, orientada para o riacho dc mesmo nome (para sudeste e depois leste), está em contraposição com outra que, mais abaixo, tem as águas do riacho Couve, que vai desaguar, no Ribeira, a noroeste. Este fato pode, como pensamos, indicar a estrutura da subsuperfície, e é nesta área que se conserva, muito bem, o nível de 40 metros com *replats* e colinas. (fotos nº 6 e 7).

É a partir de um pouco ao sul cidade de Coqueiro Seco, na ribanceira do Cadoz, que vamos notar o rápido recuo *back-wearing*, causado pela aceleração do *creep*, quando é superado pelo *slump* pela retirada dos materiais da base da margem (Foto nº 40). É consequência do deslocamento da corrente do rio, empurrada, pela oriunda das marés com suas *vagas de translação* e, ainda mais, a ação dos ventos de NE aumenta tal fenômeno por causa dos entulhamentos dos canais, e crescimento das ilhas que os estreitam e os deslocam. Foi também uma resultante da formação da **Restinga de Maceió** que fez o aprisionamento dessas últimas correntes, forçando a que pertence ao rio, onde o mesmo cortou seu novo "talvegue" (Fotos nº 1, 21 e 25).

Comprova, portanto, a disposição tomada pelas *ribanceiras* daquele intervalo, pelos vales dos riachos que as dissecam em normal, na direção da lagoa, uma tendência para a formação de *valleuses* (foto nº 41). Por outro lado, lembra esse corte, tão vivo e claramente reconhecível, que o tabuleiro, com sua margem abrupta, acompanhava para o lado do Canal do Calunga o antigo vale do Mundaú, comprovando com esses acidentes a sua antiga direção a demandar, pela Levada, o oceano. Os vales truncados indicam o recuo das ribanceiras. Assim, a extremidade do tabuleiro do Cadoz, que deveria ser de aresta viva, em ângulo reto, vista de cima, é "rombuda"; as vagas e as correntes lacustres, empurradas pelos ventos de NE, fizeram com que cortassem a base saliente e, ao nível das águas, erodissem a mesma, provocando a queda de blocos da barreira, conhecida como "slump" ou "terra caida", fenômeno já estudado.

Ilhas e Canais

Os canais, como o do Calunga, que é o principal, também chamado Grande de Fora ou da Assembléia, por onde as marés penetram na lagoa com o do Cadoz e do Espinhaço e o dos Corços, dão acesso às águas da lagoa e mesmo das marés, que se movimentam para fora e para dentro daquela.

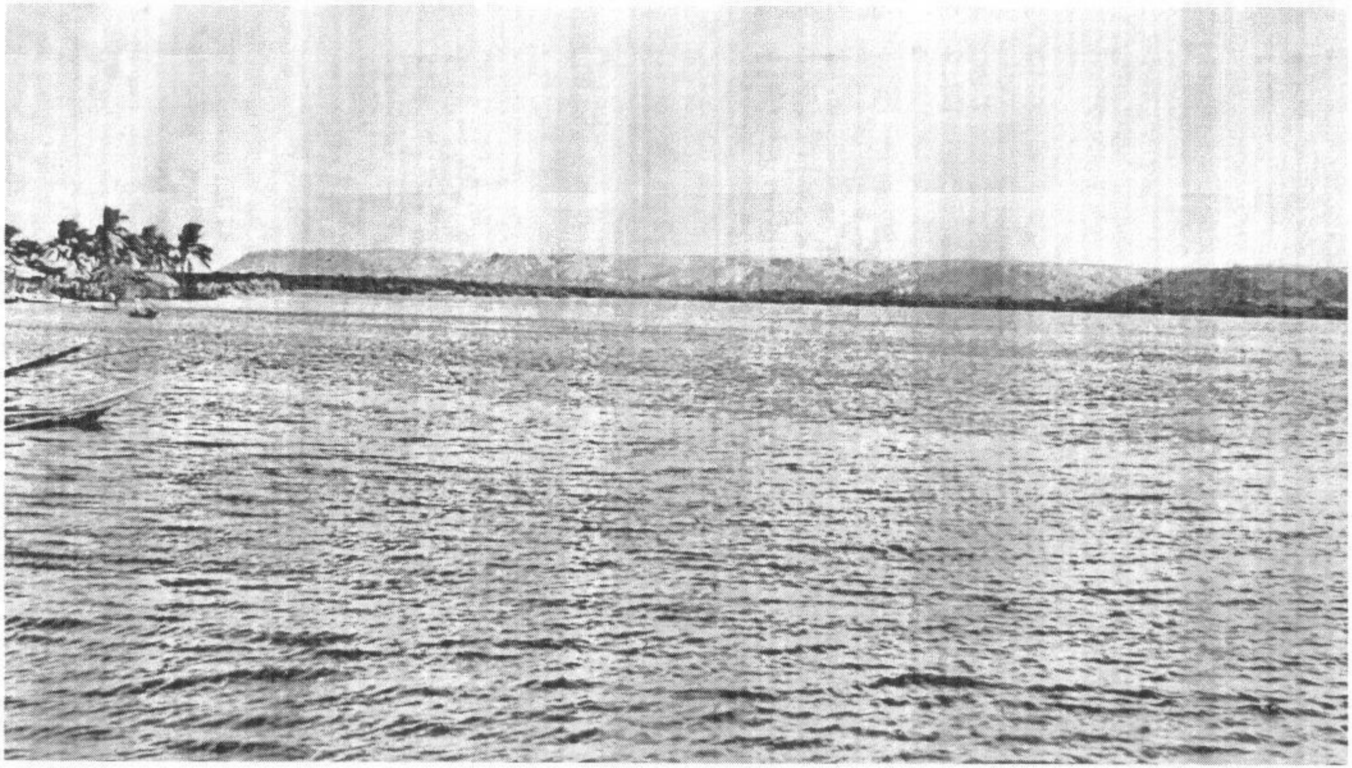


Foto nº 41
Vales "truncados" do Cadoz, apresentando a forma "trapezoidal", para as frentes dos interflúvios que imitam **valleuses**. Eram riachos que se juntavam mais para cá, cujos vales foram cortados para trás e, assim, se separaram mais, à medida que a calha da lagoa se alargava pela ação do mar no estuário e das correntes hídricas, que levam, da base, o material para formar parte ou o total de ilhas. No primeiro plano da base da encosta a vegetação do mangue-vermelho, sobre as ilhas semi-pantanosas das vasas salobras e salgadas, enegrecidas. (Foto - I.F. Lima)

No entanto, os três últimos vão terminar no dos Remédios que, em frente ao Pontal da Barra, se une com o do Calunga, junto à ex-Escola de Aprendizes de Marinheiros e, seguindo na direção de sudoeste, passa à "barra" para o mar. Do lado de Ponta Grossa havia o Canal do Trapiche que ia, um pouco a sudoeste do bairro do mesmo nome, encontrar-se com o de Fora. Entre estes algumas ilhas como: Gravataí ou Trapiche (em frente ao local homônimo), dos Ananases e a do Gonçalão, atualmente em fase de aterro final com a construção do Dique Estrada (1985).

Outras ilhas são banhadas pelo Canal de Fora desde as proximidades do Pontal: das Andorinhas, do Fogo, Perrexil e do Marinho, a Grande com a conhecida ponta do Segredo. Do outro lado, está a ponta da Croa da Holanda, que segue no meio da lagoa, terminando junto do *Calunga*, em uma croa, propriamente dita.

O Canal dos Remédios fica entre as ilhas do Tomé, do Fogo e das Andorinhas, pela margem esquerda, e a Croa da Caiçara, Ilha de Sta. Rita, na margem direita, (parte baixa sempre inundada, principalmente no inverno). Ele envolve uma croa que, na "boca" de sua saida ou à direita de sua chegada no de Fora, se acumula; por fim alcança aquele que vem da lagoa (foto nº 1).

Vemos que as ilhas do Cadoz, Tomé, Perrexil, (Ananases, Gonçalão e do Trapiche estão aterradas se apresentavam cobertas de mangues e são formadas pelas aluviões flúvio-marinhas; cobrem-se, portanto, de uma vasa salobra e mesmo salgada, de cor negra, que é o resultado do *sulfato de ferro*, como consequência da combinação que se efetua dos *materiais sulfurosos*, com os *óxidos de ferro* das nossas Barreiras avermelhadas (lateritizados).

Nota-se uma percentagem de siltito que se confunde com uma *areia fina;* mas, em outros lugares de algumas ilhas, é grosseira, com fragmentos de *conchas calcáreas*. O resultado destes solos é motivado pela "floculação" das argilas, em cujo estado de suspensão coloidal as encontramos nos rios e nas lagoas, demorando-se mais na água doce, mas, em contato com a água salgada, passa por aquele processo químico.

Uma parte deste material chega ao mar e muda-lhe a cor, mas sua rápida presença nos indica a aceleração de seus depósitos no meio salgado (Fotos nºs 27, 29 e 30). O odor característico da exposição destas vasas é motivado pela decomposição por que passa toda a matéria orgânica e vegetal aí depositada, estes aspectos são, também, comuns aos outros litorais, como acontece no do Estado da Guanabara conforme nos explica FRÓIS DE ABREU (48).

Como vimos, inúmeros são os canais que fazem os fluxos de suas águas e que se concentram num bem maior, largo e mais fundo (Calunga ou Assembléia), facilitando mais a entrada e saída das marés e das cheias da Mundaú, mais do que as águas da

Manguaba; por isso, o nível de suas águas deve ser um pouquinho menor do que a daquela e acima do mar também pouco.

Assoreamento lagunar

O fundo lagunar apresenta também uma *vasa* e, em muitos lugares, salientam-se as *croas arenosas* que o tornam mais raso, variando de 2 até 7 metros; contudo, há informações de que esta lagoa já foi muito mais funda.

Sem dúvida, que o uso da terra com a cana-de-açúcar no vale acima, seguindo o curso do rio principal (Mundaú) e o de seu afluente Satuba, devam ser as mais importantes fontes de partículas. Também, o grande número de *currais* e *caiçaras* vem causando o aceleramento da sedimentação, o que eleva o fundo da lagoa, modificando-lhe as condições ambientais para muitos de seus habitantes naturais deste ecossistema misto (Foto nº 3).

As grandes cheias causam prejuizos ao **sururu** (49), que nas áreas de constante *água salobra* cresce até o nível da superfície e, após estação invernosa, fica muitas vezes a descoberto e morre. No entanto outra causa são as descargas mais rápidas trazidas pelo Mundaú, soterrando esse "marisco", exterminando-o pela modificação de arejamento e de água.

Concordamos com os que acreditam que o uso da terra para a cana-de-açúcar tem sido, no vale inferior de muitos dos cursos de rios alagoanos da vertente Atlântica, um dos motivos para a rápida sedimentação que se opera nestas desembocaduras, ou ao longo dos leitos e lagoas; uma vez aterrados as águas das enchentes só podem invadir as margens.

Tal é o caso da lagoa Mundaú, em que, seu aumento, é considerável; quando acontecem os períodos, mesmos curtos das cheias, há inundações. As ampliações das ilhas e croas denunciam este resultado da "erosão antrópica" de que nos fala TRICART (50), assim como nos adverte DERREAU (51) e também nos lembra FELDS, quando nos diz textualmente: "o desflorestamento é causa de erosão antropogenética muito forte" (52). O trabalho atual é tanto de desmatamento como o sabemos, quanto firma-se no de constante revolver do solo, o que vem facilitar a desagregação de seus componentes mais finos, que as chuvas, atuando com as enxurradas, conduzem e concentram nas bacias dos rios cujos vales servem de ambiente para tal prática agrícola.

Como sabemos são os lugares mais profundos da lagoa os tratos mais antigos do *talvegue* do Mundaú, mesmo que considerem as extensões da subsidência que proporcionou o desenvolvimento das bacias lagunares; no entanto, ressentem-se com o entulhamento. Apesar de o canal do Calunga apresentar-se fundo, chegando a ter em algumas partes de 5 a 8 metros de profundidade, não se

exclui a saída pela "barra" principal do Pontal, onde os cálculos nos dão uma profundidade que esta próxima de 6 a 7 metros (assunto estudado) ou de 8 a 10m (?).

Esta fundura pode ser um testemunho do entalhe feito pelas correntes que demandam o mar, obedientes ao volume e também à condição de um dos últimos movimentos regressivos; isso, mais se acentua se aceitarmos que o rio, por esse tempo, já se insinuava para sudoeste, mesmo que, ajudado por algum braço divagante, não se mudando em definitivo antes de que se completasse a **Restinga de Maceió**, o que se tornou exato com a *transgressão flandriana*. É provável que tal profundidade seja o resultado do nível de base em função do "perfil de equilíbrio" do litoral, do lado externo da lagoa e, como sabemos, é mais baixo do que o lado interior.

Mesmo que, assim pensemos, há de se ter em mente uma idéia da possibilidade de braços divagantes, que também passaram a determinar as "interrupções" e os "cortes", ou "passagens" notadas na sequência dos *recifes*, que aí se encontram e iniciam seu prolongamento para sudoeste.

A ocorrência do processo evolutivo de tal formação, juntamente com o resultado da profundidade do referido canal, na "barra" é, pois, condicionado a um nível capaz de assegurar uma "passagem" conforme o volume que se desloca para dentro e para fora da lagoa, pelo aludido canal (do Calunga), motivo mais provável pela mudança por que passa a "barra" (Fotos n°s 27, 28 e 31).

As marés oceânicas na lagoa

As marés que demandam o interior da lagoa, são mais *vagas de translação* do que propriamente "correntes", como o demonstram na *baixa mar*, ajudadas pelas águas dos rios (generalizando os córregos e os riachos). No entanto, por ocasião das marés altas, o nível das águas da lagoa sobe até nos cantos mais afastados em caráter de maré dinâmica; generaliza-se um retardamento de 1,30 hr., e um pouco mais, para a subida e a vazante das marés na lagoa.

Promove-se certa "deposição" dos detritos que são carreados para ela. A determinante fisica da subida das águas é perfeitamente notada um pouco acima da ponte sobre o rio Mundaú, em Satuba, na "planície de inundação" (*flood plain)*, que se abre depois dela (Foto n° 13), como "maré dinâmica".

As influências das marés, com a presença de água salgada, tornada salobra, são notadas também pelos *mangues*, que marginam todas as partes internas das margens lagunares, excetuando os trechos junto ao "delta" do rio Mundaú, bem assim como os terraços mais elevados. Seus resultados se evidenciam, por outra formação que temos no meio esquerdo da lagoa: é a referida *midbay bar*, conforme estudo apresentado (Mapa Geomorfológico) e o mesmo

sobre a curta proeminência do tabuleiro marginal entre o Frechal e a área do antigo Matadouro Municipal (Fotos nº 34 e 35).

A formação desse "gancho" está na dependência das "vagas de oscilação", provocadas pelo aumento dos débitos fluviais, formando uma situação de "circulação local", imitando um encontro horizontal de correntes contrárias. Há um desenvolvimento, sobre ela, de árvores de até 10 metros, mas nem sempre permanecem, porque a ação do homem,aproveitando a terra para a agricultura, a destrói. O corpo dessa "barra interior" liga-se à base do tabuleiro por um terraço de 3 a 5 metros, que é utilizado nos misteres agrícolas. (Foto nº 39).

Lembramos que, essas marés, quando entrantes, devem receber certo "freio", causado pelo *ventos de nordeste*, nos períodos em que mais sopram, ao passo que, quando estão saindo da lagoa podem se tornar mais apressadas e levam mais os sedimentos com as correntes lacustres, "limpando" um pouco, os canais desta lagoa do que os da Manguaba. Tudo em concordância com a direção NE-SO.

O "Calunga" e o "slumping"

Os ventos de nordeste exercem mais a agitação das águas desta lagoa e são ajudados pelos de *leste*. Aqueles levantam ondas de até 2 metros: empurram as correntes lacustres contra a base da ribanceira do Cadoz e é, mais comum, nessas épocas, coincidir mais o aumento da agitação das águas, que provocam o "macaréu" do Calunga, quando se observa a impetuosidade das vagas, que se orientam pelo antigo talvegue do Mundaú, que vinha para a Levada, partindo desse local de "bifurcação" e hoje, também, de "cruzamento" com a corrente que desce para o mar ou vem, impulsionada deste, para dentro da lagoa, pelas marés de subida ou entrantes.

Como repercussão dos efeitos de tais ventos, diante da Croa da Holanda, a água "ferve", segundo a expressão dos pescadores, num autêntico "fervedouro", que tem vitimado a tantos incautos ou mesmo atrevidos canoeiros, que não temem os efeitos de uma "contenda" entre correntes hidráulicas, muito bem revelados no modelado de um novo *talvegue*.

Acentuam estes *ventos* o carater de retornarmos, um pouco, ao motivo de ser a margem esquerda da calha mais íngreme do que a direita, pois se fosse somente resultado do marulho promovendo "repiquetes" por causa das vagas na base das falésias, em toda a consideração do trabalho erosivo motivando choque, é fácil concluirmos que o nível de 40 metros e outros de 8 a 10 metros, a executar o de 2 a 5 metros, que é posterior aos demais, aqueles não existiriam na extensão onde os encontramos conservados: as chuvas de sudeste não batem diretamente na frente das ribanceiras da direita, só meio de banda e por detrás. É mais este fato que

nos leva a admitir que os resultados dos fenômenos de *creep, slump* e *solifluxão* causaram mais o recuo de tal margem (esquerda), que mais recebe os ataques diretos, na sua face, das chuvas de inverno, orientadas pelos *ventos de sudeste;* ela fica mais exposta ao sol, sujeita à uma intensa evaporação, durante o tempo diurno da acumulação do calor emitido pelo astro citado; e desenvolvem-se, principalmente neste lado, o *creep* e o *slumping*. Completa-se todo esse trabalho com o transporte das partículas depositadas na lagoa, trazidas pelos enxurros, riachos e rios mais cheios na estação das chuvas.

O último desmoronamento de terra que tivemos em Maceió ocorreu no trecho do tabuleiro, onde era instalado o **farol,** quase no alto da ladeira da Catedral, cujas terras embebidas com as águas de constantes chuva, esbroaram-se sobre muitas casas da rua Barão de Atalaia e repetiu-se, lá, em Fernão Velho, no mesmo dia, vitimando muitas criaturas, soterrando a linha férrea (madrugada de 19 de maio de 1949) (Foto nº 42).

Esse processo foi geral nas *ribanceiras* das encostas dos tabuleiros que marginam as nossas lagoas, e, também, nas que acompanham os vales de seus afluentes. Entretanto, temos de salientar que, em muitos desses casos, tais ocorrências estão sendo promovidas pelo homem habitante destas encostas e suas bases, com as escavações para a retirada do "barro" que é usado em construções e aterros (Foto nº 14).

Urge, neste caso, uma ação proibitiva das autoridades.

Há um desequilíbrio da *encosta* por falta de apoio na "base", e a *gravidade* completa a queda do material saturado, com maior volume e peso. É um *landslide* do tipo *solifluxão*, em corrida de lama. Isto, ocorrendo nas "ribanceiras" dos tabuleiros que marginam as lagoas, quando são batidas pelas pequenas vagas e correntes, desequilibram-se os grandes blocos das encostas, provocando o alargamento da "calha". Hoje se repete espaçadamente, porque existem margens internas e terraços, separando-os (Fotos nº39, 40 e 41).

Ecologia lacustre

Contudo, é a vida animal que se agita nesta lagoa e que proporciona um povoamento humano intenso das suas margens e adjacências, juntamente, com suas ilhas, excetuando as que são cobertas de mangues e lembram os *salt-marshs*.

A ilha de Sta. Rita demonstra, na sua grande área elevada de 2,3 e 5 metros, o intenso uso da terra através de uma atividade agrícola, ao lado dos plantios e abundância dos coqueirais. São comuns nesta ilha, as casas de farinha, e as registramos junto aos canais; e a mandioca tem seu ambiente de franco desenvolvimento ao lado do maxixe e do quiabo (Fotos nº 1, 2 e 3).

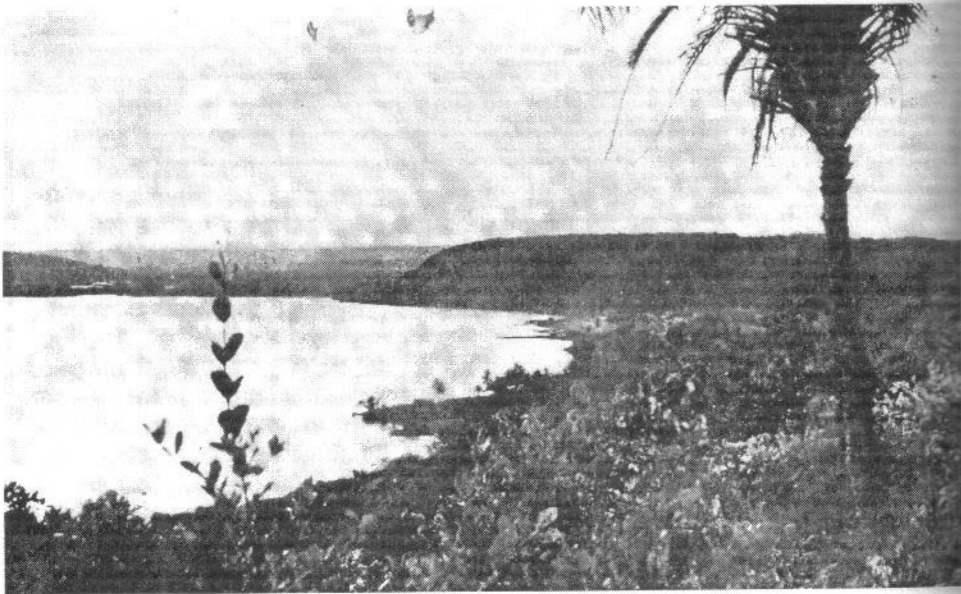


Foto nº 42
Canto norte da lagoa Mundaú, vendo-se o vale ocupado por colinas de 25 a 30m do "horst" (anticlinal) de Satuba. Ao fundo o tabuleiro fecha o lado oeste-nordeste do vale onde se alarga a "planície de inundação" do Mundaú-Satuba. Um pouco, à direita, e na base do tabuleiro mais alto, do meio, está a vila de Fernão Velho. O avanço, na parte média da margem da lagoa é um pequeno "delta interior", de um riacho que ali conflui. Este trecho da lagoa é mais profundo apesar de estar recebendo constantes depósitos sedimentares que o tem tornado mais raso. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

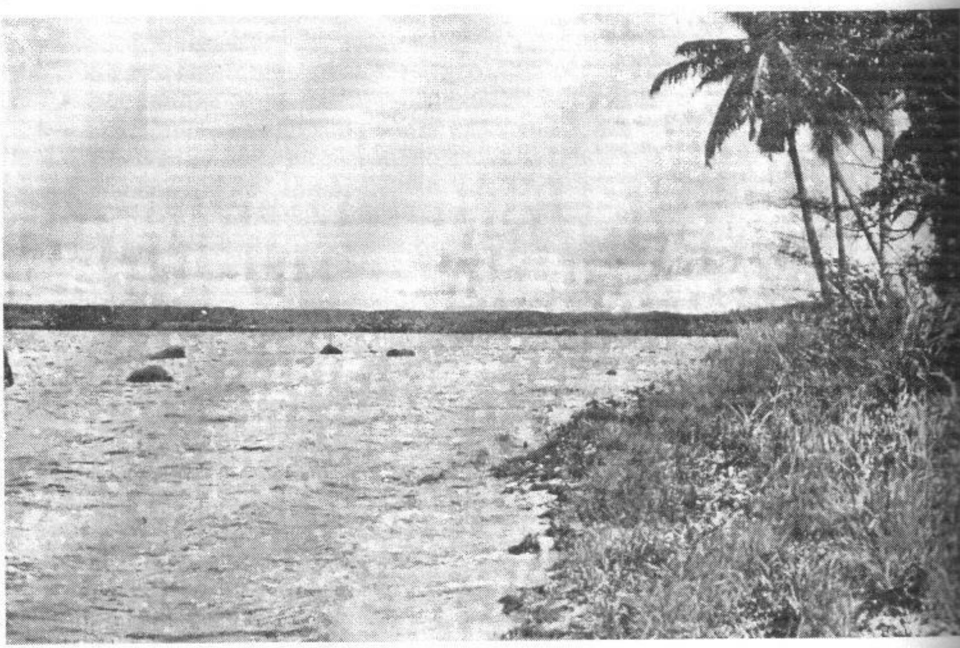


Foto nº 43
Margem da lagoa Manguaba, junto ao Gurjaú de Baixo em que são vistos "blocos" rochosos (granitos) da Formação Muribeca (Membro Carmópolis), que, sem dúvida, rolaram sobre os "cones de dejeção", ou, em meio da carga areno-argilosa de acentuado volume; hoje postos a descoberto pela erosão fluvial que se insere estruturas mais antigas (cretáceas). (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho) 1961.

Além desta, encontramos em Coqueiro Seco, Sítio Padre Nosso, Sítio Ribeira e tantos outros, como no Cadoz, mangueiras exuberantes de frondes e troncos tão desenvolvidos que iguais não havíamos visto em outros lugares. Assim, se apresentam as jaqueiras utilizadas para a construção de canoas.

Mas, como havíamos proposto, a vida animal, que prolifera admiravelmente nessa lagoa e seus canais, é sua grande característica; entre os mais, temos peixes de origem marinha como as "*carapebas*" *(53)*, os "*camurins*" *(54)*, mormente no inverno, as "*tainhas*" *(55)*, os "*bagres (grande) (56)*, os "*camarões*" *(57)*, o "*xaréu*" *(58)*, a"*pescada*" *(59)*, e o conhecidíssimo *sururu*, cuja confusão em que é encontrado, no meio ambiente da vasa que se mistura, gerou, como neologismo, a palavra "sururú", designativo de confusão entre pessoas. Este é o seu principal e famoso habitante, que prefere a água salobra e as espessas camadas de vasa.

Nos mangues que se ampliam sobre as ilhas cobertas pelas terras salgadas, temos o que se chama de "mangue vermelho" (60), e também o Siriba (61), que prefere os trechos menos vasosos. As espécies são: *Avicennia nítida*, incluindo, além dos citados, os mangues da praia (62) e o mangue de botão (63). Nos primeiros, as ostras chamadas "gaiteira" se prendem às raízes escoras que, nas marés baixas, ficam expostas; nestes terrenos semi-pantanosos encontramos os siris (64), os caranguejos (65), os guaimuns (66), os uçás (67) que vão, nas épocas de inverno, desovar na barra, mesmo que sejam feitas mais restrições aos siris (Fotos nº 1 e 2).

Temos ainda as ostras que são tiradas de mergulho; deduz-se que preferem os lugares mais fundos e calmos; e o conhecido "Bar da Ostra" é uma imperiosa condição da riqueza da lagoa do "saco" da Levada, em que este molusco se desenvolve. Além deste, temos outro ambiente favorável que é em frente ao Cadoz; contudo ele aparece em outros recantos. Encontramos ainda o *marisco*, a *taioba*, a *unha de velho* (68) e, nas partes arenosas de muitas ilhas, o "maçunim" (69).

Nas partes rasas, escondido na vaza ou areia e nos canais estreitos de águas mansas, que bordejam as ilhas e croas, está sempre o terrível Niquim *Tallassophryne nattereri*— família Batrachoididae), pequeno peixe (70), cuja picada é acompanhada da injeção de um líquido que provoca dores fortíssimas, para a qual ainda não existe uma terapêutica específica, segundo fomos informado por ROLAND SIMON (comunicação pessoal): "o paciente melhora com uma terapia anti-alérgica e anti-inflamatória, sendo aconselhável fazer-se a aplicação de medicamentos antiálgico e anti-tetânico" (71). Este fato nos leva a tentar explicar os meios de defesa de que são dotados todos os animais. Encontramos uma explicação para a existência de tal peixe, que existe nas nossas lagoas por várias causas.

Nos diz COSTA, Flávio — Documentário da Ictiofauna — região das lagoas Mundaú-Manguaba (72) que:" conhecido na região como **ninquim**, é um peixe de aspecto repuganante, ligeiramente parecido com um sapo. Percebe os movimentos atraveś dos olhos pequenos, encravados na parte superior da cabeça. Os dois espinhos ocos que estão localizados no dorso;' servem de armas de defesa, no momento que são "molestados".

É possivel que se esconda para retirar seu alimento da vasa argilo-arenosa do fundo dos canais e das lagoas, ou para evitar o excesso de oxigênio dessas águas muito agitadas pelos ventos, em face do *potencial redox* ou concentração de oxigênio; também pode ser para escapar das altas temperaturas das águas lagunares ou talvez fugir ao excesso de luz; por isso, tem uma cor branca prateada e com pigmentos cinza escuro e preto no lombo, enquanto é branco por baixo. Ainda pode ser que viva, desse modo, sob os condicionamentos químicos do anidrido carbônico nessas águas salobras; ou seja impulsionado nas reações especiais por causa do fator orientador que lhe causa estímulo para sobreviver e reagir a qualquer ação que lhe perturbe a sua melhor forma de vida, metido na vasa lagunar, sempre mais arenosa.

Há uma outra espécie de peixe que se faz interessante, não por causa de ação semelhante à anterior, mas pelo seu aspecto diferente em cada lagoa, é o *mororó:* tem na Mundaú, coloração vermelho-roxo. Ressalta-se uma diferença de condições ecológicas, motivadas pela maior ou menor presença de água salgada, que é mais atuante na que estudamos.

Informa-nos pessoalmente o biólogo-ecologista José Geraldo W. Marques que: "na Região toda há várias espécies da família *Gobiidae*, à qual pertencem os mororós, o que se manifesta na nomenclatura popular: mororó caveira, mororó boca de ouro, etc. Este último recebe nomes diversos: mororó boca rica, foguete, foguetinho" (COSTA, F. op. cit.).

Aproximadamente 100 espécies já estão identificadas a nível biológico; já foram conhecidos 155 tipos de peixes por informação dos pescadores; as pesquisas foram sendo realizadas pela Coordenação do Meio Ambiente da Secretaria de Planejamento, depois passou para a de Saneamento e Energia, atualmente passou a Instituto, e achava-se incluida na de Planejamento, sob a orientação do citado biólogo, hoje é seu coordenador o técnico (engenheiro de pesca) José Roberto Fonseca.

Inúmeros têm sido os estudos específicos da fauna e da flora da **Região Lagunar de Maceió**, pela Coordenação do Meio Ambiente, no entanto, o aprofundamento destes componentes não podem ser aqui devidamente considerado porque foge ao objetivo deste trabalho.

São estas diferenças do meio que proporcionam aos crustáceos sua preferência pela Mundaú, em virtude da maior porcentagem

de água salgada em sua bacia; notamos um ciclo migratório de quase todas as espécies na época de inverno, quando alcançamos, de maio até agosto, ou um pouco antes, a saída de muitos peixes para o mar. Acontecendo que os siris, principalmente, vêm desovar, nesta época, nas proximidades das "barras". De setembro para outubro, acontece o retorno das espécies enquanto se renova a proliferação dos crustáceos.

Carece de mais estudo esta mudança de um "ciclo anual de vida" nas lagoas, pois muito poderá servir para que se estabeleça um controle oficial, evitando que desapareçam, com certa rapidez, as grandes possibilidades alimentícias de uma considerável população, mesmo as que se localizam na *restinga* e, assim, nos fazem lembrar os tipos de ambientes populacionais, ajudadas por estas condições de vida, conforme nos indica LOBECK (73).

A isso nós acrescentamos que é a fartura de vida animal e vegetal e ambiente em constante renovação, a que assistimos desenvolver-se na lagoa, sua principal causa, sem esquecermos o contacto desse ambiente lagunar com o mar e o de ambos com as terras, cujas interpenetrações aumentam suas riquezas comuns, no que tange a um alimento farto e permanente, apesar das influências das enchentes, que muito alteram esta sequência natural de uma pujante bio-geografia, de "interfácies".

Mas tem sido a incúria de tantos, que mais pretendem tirar o máximo de proveito das vantagens da lagoa, que está modificando, se bem que, lentamente, as referidas condições de meio ambiente. E já se faz possível que, em uma década, note-se a diferença operada em vários aspectos do caso. Os *currais* demonstram ser uma das formas atuantes da atividade antrópica. Como não podem agir facilitando o solo para o livre desgaste erosivo, o faz como uma forma de acumulação, que nos vai causando um prejuízo de imprevisíveis consequências, se em tempo não se fizer um cuidadoso exame das atividades de *currais* e *caiçaras*, que se fazem permanentes na lagoa. Pelo que temos visto, tais armadilhas são localizadas em lugares que mais favorecem a um acelerado entulhamento da bacia lagunar, acentuando as possibilidades de maiores transtornos ecológicos, desfazendo, cada vez mais, as ambiências favoráveis aos seres que a habitam. (Foto nº 3).

Uso das terras ribeirinhas

As referências que podemos fazer sobre as ilhas, achamos que merecem um trecho à parte, se considerarmos este ambiente deltaico flúvio-marinho, conforme análise genética apresentada. Está, sobretudo, em afinidade com a ilha de Sta. Rita cujas informações tivemos oportunidade de ressaltar, para que se atendesse ao critério da apresentação da exuberante expansão dos mais variados ripos de vegetais que aí notamos, revelando a natureza das rochas que

lhe desenvolvem as propriedades agrícolas; se bem que, motivadas pela sedimentação, face ao teor de sais minerais a torná-las, juntamente com as outras, sobremodo as emersas, mais ricas, em que as dimensões a descoberto são propícias à ocupação humana.

A observação das fotos aéreas nos mostra que o intenso uso da terra nestas ilhas e, principalmente, em combinação com sua maior área, a de Sta. Rita, é um exemplo de trabalho do homem e adaptação de plantas ao meio ambiente dos *deltas*.

Esses aspectos se repetem nos terraços aluviônicos de 2, 3 e 8 metros que registramos, quer os que notamos serem típicas plataformas de abrasão, desde que o mar, entrando nestas calhas, cortou vários níveis, quer os que se formaram em consequência da retensão dos depósitos fluviais por causa de tais invasões.

Isso, porque, há umidade a condicionar a expansão agrícola, além da pesca, a não ser onde os efeitos da salinidade contrariam este progresso e sobre as áreas em que o nível hidrostático não logra ser mais elevado. Mesmo assim, alastra-se uma vegetação rala e baixa, ou mesmo, imitando "campos sujos": são os *cerrados*, descendo dos tabuleiros, ou um tipo de *vegetação de restinga*, mescladа? A ação humana muito as alterou.

O Clima

Restam, por isso, poucos rasgos a descoberto, mas esses aspectos são mais comuns na superfície dos tabuleiros, que encerram as calhas lagunares, sob o domínio de um clima tropical com chuvas de outono-inverno e verão seco com raras precipitações do tipo —**As**, segundo a sistemática de KOEPPEN (74). Mas se torna comum a compensação das temperaturas, condicionadas no período invernoso que é mais úmido, ao passo que, no verão, os fortes *ventos de nordeste* refrescam as amplas superfícies das ilhas, que estão desnudas e dos terraços, como dos próprios tabuleiros. Este tipo de clima é o mesmo da lagoa Manguaba.

Transportes

Um outro fim a ser notado nesta lagoa prende-se à sua utilização normal como via de comunicação por meio do uso das barcaças e canoas, e mesmo de lanchas. As vilas e cidades que se encontram às suas margens comunicam-se entre si, pela via lagunar, como tais, Maceió e Coqueiro Seco, Sta. Luzia e Marechal Deodoro e outros lugares, como sítio e fazendas.

O porto lacustre do Trapiche já foi servido por navios de pequeno calado que ligavam Maceió aos lugares da Manguaba.

Se recuarmos aos tempos mais antigos, encontraremos este ambiente servindo de ponto de apoio para a penetração, na época do Brasil colônia, em que os engenhos situados às suas margens fizeram o avanço dos desbravadores pelo vale do rio principal, desde quando se recordam os tempos do Quilombo dos Palmares e a conhecida expansão canavieira, juntamente com a exploração de madeiras.

Apura-se a sua maior valorização por que passou a banhar a cidade Capital do Estado, em substituição à de Alagoas, determinando situá-la entre as suas águas e as do mar, sobre o cordão arenoso que tapou a calha do rio Mundaú e a desviou para sudoeste. Em seguida, ampliou-se deposição com as aportações de detritos trazidos pelo rio e ajudada pelas marés, alongam e dilatam as croas, como a da Holanda, ao norte do Vergel do Lago; Denota, enfim, seu princípio no terraço esculpido na parte extrema do tabuleiro, que fica de lado norte da calha e seguiu, como nos diz CRAVEIRO COSTA;" a restinga onde o riacho deságua" (75). Desse ambiente o homem aproveitou seus recursos naturais como alimento, vias de transporte e promoveu-lhe a organização política, nele desenvolvendo o povoado de Maceió, depois vila e finalmente capital da Província alagoana.

A LAGOA MANGUABA OU DO SUL

Seus parâmetros básicos são: posição, forma e área.

A lagoa Manguaba ou do Sul é a que fica junto a Marechal Deodoro e Pilar, em cujas margens se encontram relíquias de antigos engenhos; mesmo que todos esses não funcionem: Lama e Oitizeiro. Está situada no centro do litoral alagoano, ao sul da Mundaú, na parte oriental do Estado, tendo como limites

ao norte: o município de Pilar;

ao sul Marechal Deodoro — de cujo município ocupa de través, NO-SE, a parte central;

a leste e oeste: o município de Marechal Deodoro

Tem esta uma área, de acordo com os nossos cálculos de: 31,335 km2, e a forma grosseira de uma "maçaneta de bombo", é mais demonstrativa de um vale afogado do que a congênere, pois é, sobretudo, alongada, e sua direção principal é de noroeste para sudeste (Mapa Geomorfológico e fotos nº 17, 20, 43, 44 e 45).

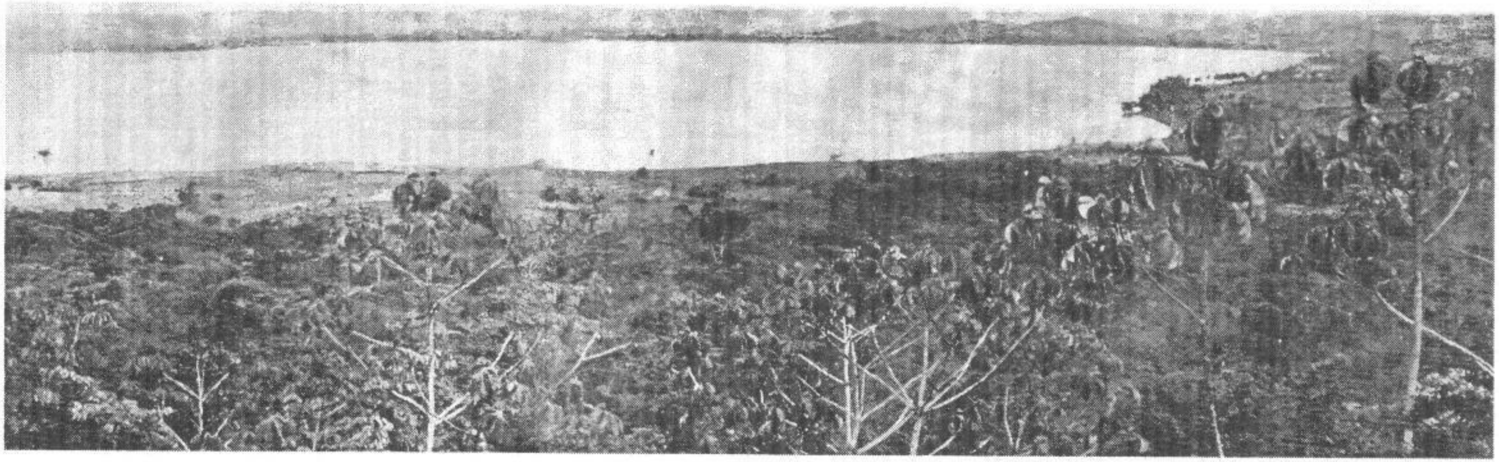


Foto nº 44

A parte mais larga e profunda da lagoa Manguaba. Pela direita, no canto está a cidade de Pilar, indo-se para o centro, note-se as colinas, se separando do tabuleiro, que avançam para o meio da "planície de inundação" do Paraíba-do-Meio. Representam os níveis de 40 e 60m e até um pouco mais. Um pouco à esquerda o "delta interior" do rio principal. No plano inicial, temos o Lamarão e, seguindo à margem (esquerda) para o norte, temos um pequeno "delta interior" do rio do Cobre (?). Os níveis mais baixos estão na foto: 3-5, 8-10 e 20-25m. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.



Foto nº 45

Sítio da cidade de Pilar. Evolução por "**solifluxão**" e "**slump**", coadjuvados por "**creep**", dum ravinamento ampliado (grande voçoroca) que fica na parte de detrás da cidade, junto à Chã do Pilar, de onde se vê a extensão da lagoa Manguaba. Na parte esquerda, notamos uma chaminé (antiga fábrica de tecidos) e, por detrás, da mesma, a encosta do tabuleiro, tendendo a colina, que domina o local Torrão, foi na base desta, voltada para a lagoa, onde se deu o "**slump**", registrado no último inverno (1961) rasgando o fino pacote sedimentar que fica sobre um argilito que lhe serviu de plano de deslizamento, porque as águas das chuvas infiltradas escoaram subterraneamente para o lado inclinado na direção da lagoa. Formação Coqueiro Seco. (Foto - Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

Evolução lagunar

Não há dúvida de que se trata de uma "ria", demonstrando ter passado por movimentos subsidentes que lhe causaram trechos deprimidos; além das cartas geológicas, conforme o demonstramos, e das sísmicas, o que afirma não ter sido interrompida, como a Mundaú, pelo conhecido **horst** de Sabuta. Esta ausência na Manguaba dá-lhe a possibilidade de ser mais comprida. Seus cantos, na parte alta, fazem-nos imaginar que se alarga mais junto a cidade do Pilar, e a definem com a linha que orienta até o mar a forma estrutural básica de um "Y".

A parte que se apresenta mais rasa fica no litoral, indicando o soerguimento atuante na subsuperfície, que lhe proporcionou um amplo entulhamento por causa dos processos mais recentes, modelando seu aspecto de lagoa.

A sua superimposição e a que nos induz o rio Paraíba, inserido nos tabuleiros, marcam o ciclo erosivo "Paraguaçu" que LESTER KING (76) estabeleceu para os vales inferiores desse tipo; mesmo que tenham sido feitas referências aos "empenamentos" observados em Sergipe, não alcançou com sua análise geomorfológica nosso Estado, mas sua considerações são bastante claras para que tenhamos possibilidades de aplicá-las ao nosso caso.

O afogamento que aqui exerce seu papel é perfeitamente notado e, principalmente, durante os meses do inverno, quando se faz coadjuvado pelas enchentes, pois o pequeno "delta interior" do Sumaúma (fotos nº 17 e 18), sujeito a toda a inundação da lagoa, o comprova, como os demais que se encontram formando a rede dos afluentes lacustres, como se faz, em pauta, o caso do rio do Giz e do próprio Paraíba-do-Meio, que é o rio que maior papel tem de formador do meio ambiente em estudo.

As marés oceânicas na Manguaba

Temos de nos referir às influências das marés, sendo naqueles últimos riachos com a maré dinâmica; isso vem comprovar a distância maior da "boca" das "barras" em que se encontra "delta interior" do rio Paraíba que, à semelhança do Mundaú, forma uma "planície de inundação", mas não tem as mesmas proporções e formas de relevo mais amplas e rasas; pois achamos que a diferença consiste em ter sido feito tal trabalho pelo rio Paraíba-do-Meio, sozinho. A não ser que consideremos os pequenos riachos que para aí demandam, sem que possam ser incluídos como coadjuvadores mais antigos da morfologia desse vale. Retardam-se em mais de 2 horas (? +-) essas marés a elevar-lhe o nível de suas águas. Isso, por causa da maior distância de seu corpo, da "barra" e, também, porque suas águas limitam-se a um só canal (Rua Nova ou Jacaré) o controle

de seus fluxos com o mar, embora, se bifurque antes e depois; tal realidade nos faz pensar que o nível de suas águas seja mais alto um pouco do que o do mar e um pouquinho do que o da Mundaú; este deve aumentar em ambas durante as cheias anuais de seus rios tributários.

Acidentes do ambiente limnográfico

A evidência do trabalho do rio está na sua divisão, em dois braços, após a usina Terra Nova, posto que se tenha limitado a deixar que algumas colinas dos tabuleiros, da margem esquerda, avançassem para o interior, fazendo-os contorná-las grosseiramente com aqueles braços, cuja calha parece ter o lado do sul mais abrupto, como se eles fossem empurrados para ali. Uma acurada observação nos dá a certeza de que essa aparência é devida à profunidade do mesmo, por causa de este ter sido escavado junto ao cristalino. A "planície de inundação" *(flood plain)* define-se com a profusão de *oxen bow*, isto é, trechos semi-circulares de meandros abandonados comuns a tal vale (Foto nº 46) e (Mapa Geomorfológico).

Os processos do *creep* e *slump* estão presentes no seu alargamento e nos seus aspectos de formas escalonadas para seu interior; asseguram-nos tal presença, e o mesmo passa a ocorrer com a parte do vale, em que se encontra a lagoa, no qual se repetem perfeitamente as condições após afastamento das margens, fortemente marcado, na esquerda, ao passo que na direita encontramos os níveis indicativos de 40, 20 e 8 a 10 metros, muito mais conservados. Pela outra margem, como apontamos, há mais truncamento de vales e destruição de níveis iguais, restando poucos indícios (fotos nº 16, 19, 20, 40 e 42). Repete-se aqui, a ação das chuvas de sudeste, tal qual na calha da Mundaú.

Além desses, temos visto como se processa o *slump* no Torrão junto ao Pilar, processo morfogenético que se tem presente na *planície de inundação* do Mundaú, principalmente nas imediações da Cerâmica de Satuba; em determinados lugares sucede a *solifluxão* (Foto nº 14).

A ausência de maiores rios e da constituição das estruturas do Barreiras, e parte das de subsuperfície, mais próximas à *linha da falha principal*, favoreceram a que se escalonassem níveis nas imediações do semi-círculo, que vai desde o Lamarão até as imediações de Pilar; no entanto, nota-se aí uma quantidade de riachos denunciando a natureza de boa permeabilidade das rochas, localizadas sob os sedimentos do Barreiras, por causa dos mananciais que os formam. E como está a margem esquerda mais exposta ao sol, reproduz-se aqui (Fotos nº 38 e 40), na lagoa Manguaba, idêntido resultado na evolução do seu recuo. Aconselhamos a quem desejar ter idéia de tal ação solar, a observar as casas de Maceió,

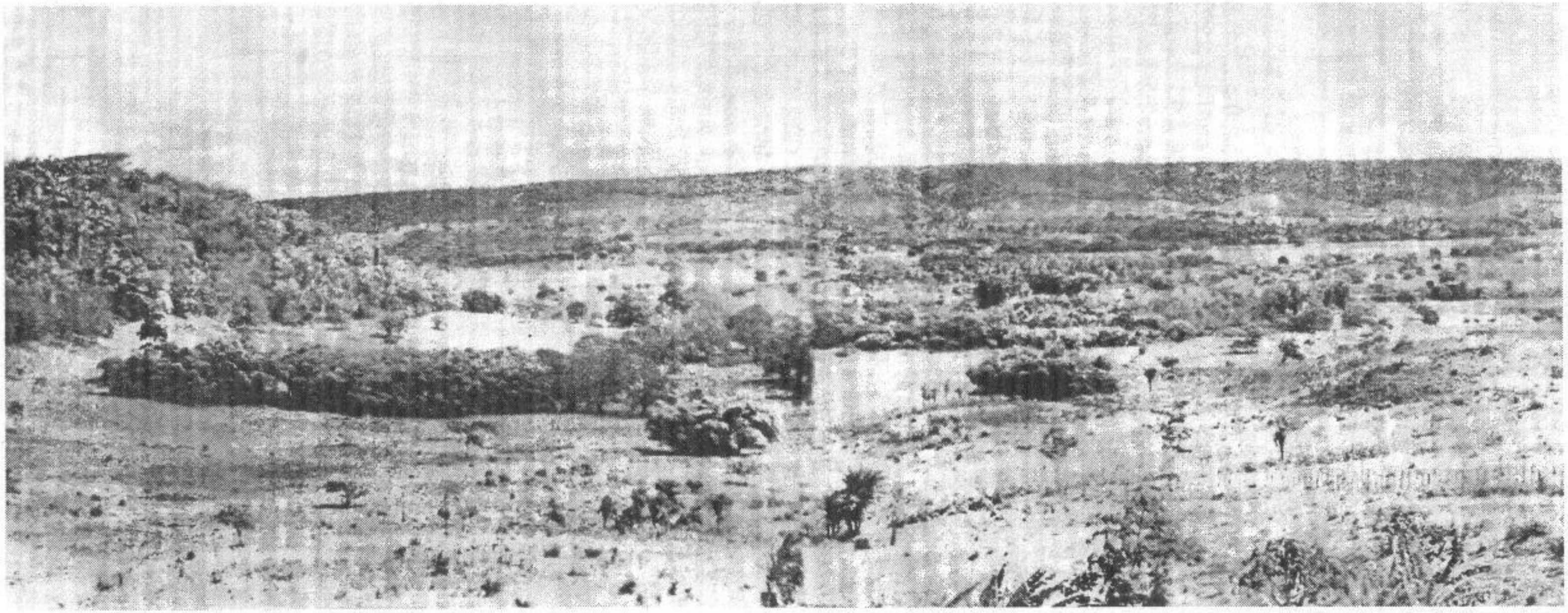


Foto nº 46

Parte da "planície de inundação" do Paraíba-do-Meio em que se espalham restos dos níveis de 8 a 10m, 20, 40 e até 60m, em rochas cretáceas os mais altos; na foto a serra Mumbaça em colinas e encostas de tabuleiros à maneira de níveis sucessivos escalonados à esquerda, embora, muito arrazados pela ação erosiva posterior ao tempo de sua formação. O nível da "planície" fica como que, embutido, entre os demais, a uma altitude de 3 a 5m; o rio, logo ao penetrar na mesma, abre-se em dois braços; o do norte chamado Paraíba, conflui na lagoa, logo a oeste da cidade do Pilar e, o outro, o do sul, chama-se Salgado e chega, na Manguaba, nas proximidades dos antigos engenhos Lama e Oitizeiro. Na "planície", esses braços, cortam-lhe com meândros encaixados, enquanto, outros, mais tiveram trechos abandonados nas formas de oxen bow. Note-se ao fundo o tabuleiro, fechando a ampla calha. (Foto Luiz Rodrigues da Silva, filho). 1961.

que ficam do lado do sol, ou seja, com a frente voltada durante a tarde, para tal fonte de luz e calor: notará que elas se estragam mais depressa do que as que ficam do lado oposto; prova de que o calor, recebido por elas, atua, ressecando-as mais rapidamente.

A conservação dos níveis de 40 e 20 metros pela margem direita impressionou-se mais, face à largura das estruturas representativas, como se muitas fossem pequenos *platôs* e outras quase colinas.

Há um fato a registrar num plano de 20 metros uma bacia pequena e suspensa, a noroeste da cidade de Marechal Deodoro inserida no de 40 metros. Daí sai um riacho, indo no sentido inverso da corrente da lagoa, o que nos fez classificá-lo como um *obsequente*, embora não estejamos em uma *coast plain*. É deveras interessante sua evasão da bacia, por meio de um micro *vale-garganta*, que nos sugere ser um trabalho de cooperação do homem, como se este fluisse por infiltração, apesar de formar ali, antes de tal abertura, uma lagoa suspensa.

Ousamos chamá-la de *suspensa* em relação ao nível das águas da Manguaba, que fica a menos de um quilômetro, e pertence ao Sítio Sta. Maria, perto do antigo engenho Saco, nas proximidades de uma ravina alargada em demanda à *planície de inundação*, há pouco citada.

A direção do riacho identifica-se com a do Matroé, e a convergência dos demais, que ficam do lado oposto do Lamarão até Pilar, compreendendo os riachos Camurupim de Cima, os Gurjaú de Cima e o de Baixo, o do Cobre e alguns mais e, por fim, incluindo o rio Paraíba-do-Meio, sem excluirmos o rio das Pedras que se origina de um "grotão" aberto por detrás da cidade de Pilar, é uma grande "VOÇOROCA", em cuja parte alta, fica a Chã do Pilar (fotos nº 40, 41): repete, em condições idênticas, o que ocorre entre Sta. Luzia do Norte e Fernão Velho, na lagoa Mundaú. A parte mais profunda da lagoa na qual "'perderam-se muitas canoas", segundo revela BRANDÃO (77), o que é uma prova dos rebaixamentos, no conjunto da região lagunar, contribuindo para que os cursos inferiores desses rios principais pudessem ser mudados para lagoas, completados na estruturação de suas bacias (fotos nº 35 e 41). A despeito do entulhamento que, como sabemos, lhes tem diminuido a profundidade; nesta parte, a Manguaba ainda se conserva com uma fundura, não inferior a 10 metros; o que é resultante do intenso desmatamento no vale do principal (Paraíba) e de inúmeros afluentes.

Junto a esta, pelo seu oeste, o rio Paraíba-do-Meio forma seu **delta** e os seus dois braços não se unem mais; um chega à lagoa, junto ao Pilar, o outro, mais ao sul, nas terras dos engenhos Lama e Oitizeiro, abre-se em dois menores para se lançarem naquela.

Há, nesta lagoa, como na Mundaú, um *polier interieux* ou *midbay bar*, que é uma formação igual, e fica também junto a um trecho

saliente de tabuleiro, como a querer estrangular a calha lagunar junto a Camarupim e tendo do mesmo lado, ao sul, o rio do Giz. Sugere-nos o que propomos para a formação da outra, o que nos leva a confirmar o princípio, não só, de empenamento de blocos ou estruturas monoclinais (?) sotopostas ao Barreiras.

Mas os estudos sísmicos indicam uma disposição repetida, estando seu conjunto grosseiramente paralelo ao que já indicamos, como proporcionador do citado estreitamento da calha lagunar (Mapa Tectônico).

A afirmação de que as vagas, entrando pelas lagoas, construíram, ao serem freiadas, aquele *gancho interior*, justifica a corrente oposta do Paraíba-do-Meio, indo na direção de Camurupim havendo a mesma circulação local de uma sutil rotação, capaz de efetuar o trabalho deposicional na forma conhecida (Mapa Geomorfológico).

Mas são os entulhamentos da área Porto de Vaca-Francês-Massagueira-Taperaguá, que têm o maior valor para a caracterização da lagoa. São as aluviões flúvio-marinhas que se apresentam em tal calha, hoje lagunar, fechada pela ação das vagas, formando uma parte de costa de "progradación" (Foto nº 17).

Os "banhados" alargam-se nesta área e muitos denotam a mistura com as areias de tais terraços de 8 a 10 metros com argilas continentais; outros trechos se apresentam cortados pelos riachos, dos quais muitos escasseiam durante o verão; sua água, pelo considerável teor húmico de tais terrenos, é "cor de vinho" e aparenta ser, como indica o nome do riacho Vermelho após Taperaguá, oriunda do tabuleiro que fica ao sul deste lugar e chega até a Manguaba, lançando-se no Canal Velho (fotos nº 17 e 18); sem dúvida pelo soterramento de antigo manguezal.

Assim é que toda essa deposição orientou um conjunto que lembra, com a presença da **Restinga de Maceió,** a perfeita morfologia do *polier* que avança; e do *musoir* com sua frente do lado mar com um recanto que parece estar presentes a ser ocupado pela extremidade daquela.

Uma disposição de costa e litoral igual é-nos apresentado por GUILCHER, referindo-se ao litoral de Arcachon (Landas) e citando o que aconteceu no estuário de Canche, na Picardia, conforme DUFFART (1908) e BRIQUET (1930) (78). A interpretação do que ocorre nesses lugares é o que podemos deduzir desta nossa região lugurar, mesmo que revele outras condições de evolução do meio ambiente litorâneo, em que o lugar de reduzido ataque direto de vagas passou a ser o local de convergência de bocas de rios, embora se tenha conhecimento de sempre ter havido uma tendência para que a parte do Canal de Fora, Massagueira-Seriba-Barra nova que serve de ligação do mar com a Manguaba, fosse sujeito a um renovado entulhamento. Tal fato é o resultado, em parte, da

ação dos ventos de NE no seu período habitual, cada ano (primavera-verão), como que, limpa os canais de Mundaú e entulha mais os da Manguaba.

O maior volume do Canal de Dentro (Bica da Pedra)

Mas o homem lutando contra todo o processo natural, tem conservado aquela comunicação pelo Canal de Fora. Mesmo que este fato seja um acontecimento permanente, havemos de aceitar que o Canal de Dentro passe a receber toda a carga que seria, em parte, dividida com o de Fora. Passa a ser aquele canal um "dreno complementar", o qual, segundo nos ensina ANDRADE (79), representa o "paraná", além de ser o canal principal do Paraíba-do-Meio em substituição ao Canal de Seriba - Barra Nova que se acha muito entulhado. Permanecem os papéis e o outro se torna um "paraná" e, o último, o "canal principal" até o seu encontro com o do Calunga (Mapa Geomorfológico e Bloco Diagrama).

O motivo do fechamento do canal de Barra Nova nos faz pensar no aumento de volume do Canal dos Remédios, e nos alerta para o juízo de que seu débito aumentado force mais o Canal do Calunga, por ocasião dos refluxos sobre a parte interna da **restinga de Maceió** no local, a que aludimos, da ex-Escola de Aprendizes de Marinheiros, contribuindo assim para o trabalho erosivo que ali observamos, incluindo-se outras causas devidamente apontadas com sua curvatura voltada para sudeste, por isso erode a parte interna dessa restinga, no Pontal.

Retornando às nossas considerações, mais diretamente ligadas à lagoa Manguaba, diremos que há nesta a atividade dos *ventos de nordeste*, agitando suas águas e formando ondas fortes, embora não se note um fenômeno como o do Calunga; o princípio de entulhamento, como temos visto na desembocadura do rio dessa lagoa, difere um pouco daquele do Mundaú. Acrescente-se que seu desvio foi, portanto, por meio dos canais tornados uma consequência da posição adquirida por aquelas deposições vindas de encontro ao rio, que escapou até o mar, através dos canais, sendo empurrados para dentro da lagoa, como seja, contra a boca e parte do corpo de estuário, que foi entulhado, em vez de tapado, como temos opinado para o do Mundaú.

O canal submerso do rio, na lagoa, fica mais para o lado da margem direita e, bem assim, as baronesas (plantas fluviais), que o rio traz para ela, como vimos junto da amurada do cais de Mal. Deodoro e C. Seco, na Mundaú.

Repete-se outra característica biológica nesta lagoa, por causa da exuberância da vida animal e vegetal, que certas condições ambientais têm modificado, o que já se observou. Assim, atualmente, a consequência dos continuados processos sedimentadores, somados àqueles, a que há pouco nos referimos, vão de tal modo fechando os canais, que as águas salgadas (fechamento da passagem de Barra Nova) se tornam mais escassas, em comparação com alguns anos atrás; e há a aceleração da modificação da sua ecologia.

Isto vem acarretando o desaparecimento de algumas espécies de animais (crutáceos, por exemplo), ao mesmo tempo que se tornam desastrosas as cheias, sempre comuns às lagoas; mas está acontecendo o que não se vem processando regularmente, como nos apresenta BRANDÃO (80); pois a obstrução dos canais por sedimentação e estreitamento, coadjuvados pelas "caiçaras" e "currais", tem feito que acreditemos em uma aceleração daqueles resultados.

Tudo nos parece completar com a ação já referida do *vento de nordeste*, levando mais sedimentos para os seus canais de acesso ou freiando, um pouco, o escoamento dos fluxos de dentro para fora na direção de sudoeste-nordeste.

A lagoa Manguaba é sempre mais rica em peixes do que em crustáceos por causa daquelas nocivas circunstâncias; o sururu, assim como, as ostras, estão já desaparecidos; no entanto, sua formação de vasa pode, quando muito, ajudar o desenvolvimento das traíras. Repetem-se os prejuízos causados pelos artifícios referidos; além dos quais temos, mais uma vez, a deposição de material coloidal das argilas, solto das terras revolvidas intensamente a montante no vale com o uso da cana-de-açúcar, fato este já devidamente explanado. A lagoa tem acelerada a perda de sua profundidade. De nossa parte julgamos que se está a carecer de um estudo para o desenvolvimento físico, como das propriedades desta lama que aí se acumula, para que a mesma seja usada como adubo das terras que a perdem.

Uma breve alusão aos peixes desta lagoa: encontramos, para abrir exceção, os siris, os camarões, principalmente. O mororó que aqui vive é branco; existem ainda as carapebas, curimãs e os bagres, guriaçu, mororó e mandim que se apresentam em tamanhos diversos.

Há o ciclo de emigração de alguns desses peixes: que, de maio-junho até agosto, estão fora da lagoa; quando se atinge setembro, dá-se o retorno de tais espécies. Em suma, há uma riqueza de vida animal que se circunscreve às condições do ambiente. E dilata-se pelos canais, cujas características deltaicas se determinam pelas ilhas que se estendem e aumentam com as novas deposições das aluviões continentais; estão, não há dúvida, conglobados ao princípio do "perfil de equilíbrio" para as condições do depósito.

Entre as ilhas temos a do Porto, em que se abriu o Canal Novo, sujeita a inundação, conforme vimos em meados de julho; esta separação nos faz notar uma outra deposição que fica junto aos depósitos areno-argilosos da área do Cumbe. Temos aí o Canal do Balisa, que é meandriforme. Continuando a determinação geral antiga, encontra-se, para o sul desses o Canal Velho; hoje está (como via de comunicação) substituído pelo Novo (Vide Mapa Geomorfológico).

Outras ilhas podemos citar como a dos Bois, a do Porto e a dos Frades. Têm uma estrutura geológica mais consistente, com terras menos salobras do que as que ficam na lagoa Mundaú, sempre cobertas de mangues; esta são mais habitadas e repetem condições semelhantes para a agricultura às de Sta. Rita. Não se pretende negar a ampliação dos terrenos semi-pantanosos como aumento de outras partes das ilhas a que nos referimos.

Os processos de acumulação continuam a operar nas mesmas, construindo o ambiente deltaico de maior âmbito fluvial do que o de meio flúvio-marinho como de seu início.

Apesar de os *mangues* serem em menor extensão, podemos concluir, tal como se evidencia na área de Siriba, cujo nome passou ao trecho do canal; sente-se que há uma sequência dos vegetais diferentes dos que são comuns nos trechos baixos sempre alagados ou cobertos pelas marés. Enfim, o ambiente das ilhas maiores continua a ser propício para os "coqueiros" e constituem uma de suas riquezas (fotos n° 3,5,6,8,9,10,19,20,24,25,26 e 45).

Transportes e povoamento

A utilização da lagoa como via de comunicação é ainda atuante, ultrapassa as necessidades das populações ribeirinhas; mas perdeu com o advendos mais modernos veículos o valor de que desfrutara, admiravelmente, no passado, e também foi o cenário que hoje está representado pela Mundaú, quando servia à Capital da Província.

A cidade de Marechal Deodoro, hoje histórica, desde seu tempo de outrora, evoca os dias de Santa Maria Madalena da Alagoa do Sul e sua ascendência para cidade de Alagoas.

Através de canais e da moderna rodovia asfáltica, Al 101, pela Ilha de Sta. Rita, comunica-se com Maceió. Em todo o ambiente os engenhos mostraram o fastígio dos primórdios da indústria açucareira de Alagoas, até quando as propriedades promoveram o desenvolvimento das usinas de açúcar, o que os tornou pequenos, desde quando a expansão agro-industrial lhe tirou a condição de progresso para outras áreas, roubando-lhe a posição de desenvolvimento que lhe pertenceu no passado.

O sentido do novo desenvolvimento promoveu, com o desmatamento, a diminuição do volume dos riachos — segundo nos mostram a tradição e os documentos históricos.

Comprova-se, desse modo, o valor da cobertura vegetal, protegendo as terras contra a ação direta do sol, tirando parte do suprimento hídrico do solo e também atacando sua própria vida microscópica. Impõe-se à fitogeografia da região lagunar uma certa pobreza das espécimens naturais, substituídas em parte pelos vegetais domésticos.

4. EPÍLOGO

Chegamos ao final deste nosso estudo sobre o "desenvolvimento" da **Região lagunar de Maceió** conforme nos propusemos de início, para melhor caracterizar a ampla área na qual se encontram as lagoas Mundaú e Manguaba, cuja fase de desenvolvimento denota um ciclo de preparação, que pode sofrer ainda outras influências que lhe modifiquem os atuais aspectos e os retorne aos seus primórdios geológicos, visualizando os princípios modernos que regem a geomorfologia climática.

E se bem que se trata de um ambiente misto, um "interfácies" continental-marinho, suas características se definem por seus processos que se fazem universais, embora comuns às formas litorais em constante desenvolvimento, cuja repartição se faz, por vezes, contrárias ao mais expressivo sentido de evolução.

5 CONCLUSÕES

Diante do que expusemos e procurarmos analisar, outras não podem ser as nossas conclusões senão as seguintes:

a) As lagoas Mundaú e Manguaba são o resultado de **subsidência,** complementada pela ação dos rios e movimentos do mar, através da evolução da bacia;
b) A **transgressão flandriana** adaptou seus efeitos às partes deprimidas dos vales
c) As repercussões das **condições climáticas** marcaram-se no ambiente lagunar com as mais diversas formas de acumulação;
d) Os **entulhamentos** promoveram desvios de rios e formações de ilhas e canais de origem continental, mas seus efeitos passaram a ser condições também marinhas;
e) O **mar depositou** sobre as costas muitos dos sedimentos que os rios lhe tinham dado, tapando parcialmente as desembocaduras, ou desviando-as;
f) O **aborígine viveu** no ambiente, assistiu parte da regressão pré-flandriana (?) e presenciou a nova transgressão (Flandriana);

g) Os **movimentos eustáticos** do mar esculpiram terraços na região e denunciam os avanços e recuos das geleiras;

h) Os **recifes** são complemento da região lagunar;

i) Os **processos morfoclimáticos** que vêm talhando as rochas da região reproduzem, com idênticas condições, e em proporções menores, os efeitos considerados em área da amazônica;

j) Sempre que ocorre em um rio uma **curva do tipo "meandro"** é porque este invadiu a "boca" de um afluente;

l) As lagoas são **"rias"**, antes **eram estuários** que depois foram concomitante afogados; seus efeitos precisam ser mais analizados com técnica e instrumental especializados para uma ação humana da melhoria de suas condições naturais;

m) A **Restinga de Maceió** é um **poulier** e os entulhamentos da desembocadura do Paraíba-do-Meio têm um **mousoir;** são formas litorais diferentes, mas igualmente originaram lagoas;

n) A **sedimentação** das lagoas é natural, mas o processo esta sendo coadjuvado pelo homem; que deve sustá-la ou combatê-la para evitar sua transformação em um delta futuro; acabando o seu vasto alimento gratúito dos humildes.

o) O **"delta duplo de maré"** testemunha as ilhas das desembocaduras posteriormente reunidas;

p) Os rios Mundaú e Paraíba-do-Meio continuam a **formar deltas;**

q) O **mar com suas águas** e os cursos d'água tributários conservam perfeitamente as lagoas e oferece-lhes condições favoráveis para a exuberânoia da vida animal e vegetal que as enriquecem; os sedimentos que a tudo isto prejudica precisam ser removidos dos canais e das lagoas, de modo controlado;

r) Dos **acidentes geográficos desta região lagunar** ("terraço estrutural de Maceió", praia-terraço, pontas triangulares do tipo tômbolo, terraços flúvio-marinho-lagunares e margens internas) distingue-se a: **restinga** que, completando o "terraço estrutural de Maceió", no alongamento para sudoeste, **transformou um estuário numa lagoa,** a desviar a foz do rio Mundaú, é o **mais importante** dos acidentes citados. Por isso nos leva a concluir que:

s) MACEIÓ é a CIDADE RESTINGA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) BARBOSA, Octávio. Op. cit. p.

(2) ANDRADE, M.C. de. *Os rios-de-açúcar do Nordeste Oriental. I - O rio Ceará Mirim*. Recife, 1957, p. 9

(3) WAIBEL, L. *Capítulos de geografia tropical e do Brasil*. Rio, 1958, p. 203

(4) LOBECK, A.K. *Geomorphology*. New York, 1939, p. 355

(5) GUILCHER, A. *Morfologia Litoral y submarina*. Barcelona, 1957, p. 155.

(6) Op. cit., p. 54

(7) Op. et loc. cit.

(8) Op. cit., p. 144

(9) LABOREL, Jaques. Theses: Les pouplsmentos de Madréporaires descôtes tropicales du Brésil et Madréporaires des côtes du Brésil. Apresentadas à Faculdade de Ciências da Universidade d'Aix-Marseille, France, 1966, pág. 19.

(10) BAULIG, H. *Vocabulaire france-anglo-allemand de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 105.

(11) Op. cit., p. 90

(12) Op. cit., p. 93

(13) Informação fornecida pelo dr. Ivan Gonçalves, chefe do departamento Nacional de Vias Navegáveis, Fiscalização do Porto, Maceió. 1960.

(14) Informação fornecida pelo sr. Jaques Ëeder Leite, do Departamento Nacional de Vias Navegáveis, Maceió.

(15) GUILCHER, A. *Morfologia literal y submarina*. Barcelona, 1957, pp. 85 - 87. DERREAU, M. *Précis de géomorphologie*. Paris, 1956, pp. 347 - 348. LOBECK, A. K. *Geomorphology. New York, 1939, pp. 356-357*

(16) KUENEN, Ph. H. Marine geology. New York e London, 1957, p. 461.

(17) GUILCHER, A. *Morfolcgia literal y submarina*. Barcelona, 1957, p. 84

(18) COSTA, Craveiro. *Maceió.*, Rio, 1939, pp. 12-13.

(19) BRANDÃO, Otávio. *Canais e lagoas*. 2ª ed., Rio, 1949, pp. 102-104.

(20) SOUSA, Gabriel Soares. *Noticia do Brasil.* I tomo. São Paulo, s.d., p. 114.
(21) NEWBIGIN, M.I. *Geografia de plantas e animales.* México, 1949, pp. 130-131.
(22) VIÉGAS, Osvaldo e ESTEVES, Gerleni Lopes. *Vegetação Ocorrência e Usos. Série: Meio Ambiente.* vol. IV nº 4. Projeto de Levantamento Ecológico e Cultural das Lagoas Mundaú e Manguaba (PLEC) - Convênio CNRC/SUDENE/SEPLAN/AL, 1977.
(23) BRANDÃO, Otávio. *Canais e lagoas.* 2ª ed., Rio, 1949. pp. 121-122
(24) DERREAU, M. *Précis de géomorphologie.* Paris, 1956 (gravura entre pp. 352-353).
(25) BAULIG, H. *Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie* Paris, 1956, p. 105.
(26) LABOREL, op. cit., p. 28
(27) LOBECK, A.K. *Geomorphology.* New York, 1939, p. 413.
(28) BAULIG, H. *Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie.* Paris, 1956, p. 198.
(29) KUENEN, Ph. H. *Marine geology.* New York e London. pp. 423-426.
(30) DERREAU, M. *Précis de geomorphologie.* Paris, 1956 p. 355.
(31) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina.* Barcelona, 1957, pp. 115-124.
(32) Op. et. loc. cit.
(33) LABOREL, op. cit. p. 19
(34) XENKOVITCH, citado em GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina* Barcelona, 1957, p. 82
(35) KUENEN, Ph. H. *Marine geology.* New York e London, 1957, p. 434.
(36) Op. cit., p. 414.
(37) CLARKE, George L. *Elementos de ecologia.* Barcelona, 1958, p. 324.
(38) SHOROCK, R.R. e TWENHOFEL, W. H. *Principaples ef invertebrate paleontology.* 2ª ed., New York, 1953, p. 120.
(39) KUENEN, Ph. H. *Marine geology.* New York e London, 1957, p. 414.
(40) VAUGHAN, citado em SHOROCK, R.R. e TWENHOFEL, W.H. *Principales of invertebrate paleontology.* New York, 1953, p. 124
(41) LABOREL, op, cit., p. 110
(42) ZIM, Herbert S. e INGLE, lester. *Seashores.* New York, s.d., p.p. 27 e 154.
(43) KUENEN, Ph. H. *Marine geology.* New York e London, 1957, p. 423
(44) Op. cit., p. 431.

(45) KING, L. A *geomorfologia do Brasil Oriental, Revista Brasileira de Geografia*. Ano XVIII, nº 2, Rio, 1956, pp. 173 e 210.
(46) KEEN, A.M. *Sea shells of tropical west America*. Stenford, 1958, p. 49.
(47) BRANDÃO, .Otávio. *Canais e lagoas*. 2ª ed., Rio, 1949, pp. 127-128.
(48) ABREU, S.F. O *Distrito Federal e suas riquezas naturais*. Rio, 1957 p. 137.
(49) KEEN, A.M. *Sea shells of tropical west America*. Stanford, 1958, p. 49 (cf. Mytella falcata, Orb.)
(50) TRICART, J. *Cours de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 173
(51) DERREAU, M. *Précis de géomorphologie*. Paris, 1956, p. 200
(52) FELDS, E. *Geomorfologia antropogenética. Boletim geográfico*. Ano XVI, nº 144, Rio, 1958, p. 352.
Fenômeno ocorrido na madrugada de 19 de maio de 1949
(53) ANDRADE, Manuel Correia de. *Os rios-do-açúcar do Nordeste Oriental. II. Os rios Coruripe, Jequiá e São Miguel*. Recife, 1959, p. 33 (cf. Diapterus rhombeus, Cuv. e Val.)
(54) Op. et. loc. cit. (cf. Sciana undecimalis)
(55) RAMBO, B. *História natural*. Porto Alegre, 1939, p. 182. (cf. Mugil plantanus)
(56) Op. cit., p. 183 (cf. Trachyurus barbus)
(57) POTSH, V. *Zoologia*
(58) Op. cit., p. 536 (cf. Caranx hippes)
(59) Op. et. loc. cit. (cf. Cynesion acoupa)
(60) ABREU, S. F. de O *Distrito Federal e suas riquezas naturais*. Rio, 1957, p. 39 (cf. Rhuzophera mangle, L9
(61) Op. et. loc. cit. (cf. Avicenia, sp.)
(62) LIMA, D. de A. *Contribution te the study of the flora of Pernambuco*, Brazil. Recife, 1954, p. 107 (cf. Scasvola plumieri)
(63) Op. et. loc. cit. (cf. Cenecarpus erectus)
(64) ZIM, Herbert S. e INGLE, Lester. *Seashores*. New York, s.d., p. 156 callinectes sapidus)
(65) POTSH, V. *Zoologia*, p 264 (cf. stenodactylus)
(66) IHERING, R. von. *Dicionários des animais do Brasil*. 1940, p. 369. (cf Cardisoma quanhumi)
(67) Op. et. loc. cit. (cf. Oedipleura cordata)
(68) Classificado como Tagelus plebeius na coleção Paulo de Sá Cardoso, Maceió.
(69) Classificado como Anomalocardia brasiliana, Gm. na coleção Paulo de Sá Cardoso, Maceió.
(70) IHERING, R. von. *Dicionário dos animais do Brasil* (v. Thalassophryne, gen)
(71) SIMON, R. *Pesquisa sobre o niquim* (inédito)

(72) COSTA, F.: *Documentaro da Ictiofauna. Região das Lagoas Mundaú-Manguaba*. SEPLAN - Al. PLEC - CDT. Maceió. 1980. pág. 151.
(73) LOBECK, A. K. *Geomorphology*. New York, 1939, pp. 358 - 359.
(74) KOEPPEN, citado em FINCH, V.C. e TREWARTHA, G. T. *Geografia física* México, 1954, p. 204
(75) COSTA, Craveiro. *Maceió*. Rio, 1939, p. 12
(76) KING, L. A geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*. Ano XVIII, nº 2, Rio, 1956, pp. 173 e 210.
(77) BRANDÃO, Otávio, *Canais e lagoas*. 2ª ed., Rio, 1949, p. 107.
(78) GUILCHER, A. *Morfologia litoral y submarina. Barcelona, 1957, p. 81.*
(79) ANDRADE, G. O. Furos, paranás e igarapés. Rio, 1956, p. 17
(80) BRANDÃO, Otávio. *Canais e lagoas*. 2ª ed., Rio, 1949, pp. 107-108
(81) BALDUÍNO, R. *História natural*. Porto Alegre. 1938, p. 183. (cf. Hoplicas malabaracus)

BIBLIOGRAFIA

ABREU, Sylvio Fróes. Observações sobre a Guiana maranhense. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, ano I, nº 4, out. 1959.

O Distrito Federal e seus recursos naturais . Rio – Biblioteca Geográfica Brasileira, C.N.G., 1957.

ALLIX, André. Manual de geografia general. Física, humana e econômica. – Madri – Ed. Rialp, S.A. 1950.

ANDRADE, Gilberto Osório de. Itamaracá. Contribuição para o estudo geomorfológico da costa pernambuca. Imprensa Oficial-Recife, 1955.

Furos, paranás e igarapés. Análise genética de alguns elementos do sistema potamográfico amazônico. Comunicação oferecida ao XVIII Congresso Internacional de Geografia, Rio, agosto-56

ANDRADE, Manuel Correia de, Os rios-do-açúcar do Nordeste Oriental.

I – O rio Ceará Mirim – Recife – Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais – 1957

Os rios-do-açúcar do Nordeste Oriental. II – Os rios Coruripe Jequiá e São Miguel. – Recife – Instituto Joaquim de Pesquisa Sociais – 1959.

BALDUÍNO, R. História natural. Porto Alegre, Editora – Globo – 1938.

BARBOSA, Liana Maria. Quaternário Costeiro no Estado de Alagoas: Influências das Variações do Nível do Mar. Dissertação. Mestre em ciências Geologia. UFB. 1981.

BITTENCOURT, A. C. da Silva Pinto; DOMINGUEZ, J.M. Landim & MARTIN, Louis: The Quaternary coastal deposits os the State of Alagoas: Influence of the relative sea-level changes. Publicado no Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. Vol 4: 269-290, por A.A. Balkena (Rotterdam). 1986.

BARBOSA, Otávio. Quadro provisório de superfícies de erosão e aplainamento no Brasil (Inferências paleoclimáticas e econômicas).

Revista Brasileira de Geografia. Ano XXVIII – Rio de Janeiro - out. dez. 1965.

BAUER, Edwards J. Basin study. Sergipe - Alagoas basin. Part. I Paleontology and palynology, Petróleo Brasileiro S.A., Exploration Departament, 1960.

BAULIG, Henri. Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie — Paris — Les Belles Letters — 1956.

BERNARD, José (S.J.) Primeiros resultados do Ano Geofísico Internacional (1957-1958). Boletim Geográfico. Ano XVII, nº 148 — Rio de Janeiro-fevereiro, 1959.

BRANDÃO, Octávio e lagoas — 2ª ed., Rio de Janeiro, 1949 BRANNER, John Casper. Geologia elementar. 2ª ed., Rio, Francisco Alves & Cia. 1915.

BRAUN, Walter A.G. Contribuição ao estudo da erosão no Brasil e ssu controle. Revista Brasileira de Geografia. Ano XXVIII, nº 4 Rio — out. — dez. 1961.

CAVALCANTE, Abel Tenório. Histórico sobre os recursos minerais do Estado de Alagoas — Maceió — Companhia de Desenvolvimento de Alagoas — 1964 — edição mimeografada.

CLARKE, George L. Elementos de ecologia. — Barcelona — Ediciones Omega S.A. 1958 — em espanhol

COOK, John T. Anual geological report. Rio Coruripe to Maragogi — Alagoas — Maceió — arquivo Setex, nº 38, Petrobrás, março — 1957.

COSTA, Craveiro. Maceió — Rio de Janeiro — Livraria José Olympio Editora, 1939.

COSTA, Flavio. Documentário da Ictiofauna. Região das lagoas Mundaú — Manguaba. SEPLAN - Al. PLEC — CDT. Maceió. 1980.

COTTON, C.A. Geomorphology. An introduction to the study of landiforms. 7ª ed. revista — London — Whitcombe and Tomb Ltd, 1960.

DERREAU, Max. Précis de géomorphologia. Paris, Masson et cie — 1956

DUNBAR. Carl O. e RODGERS, Jonh. Principles of stratigraphy — New York, Hohn Wiley & Sons, 1957.

EMILIANI, C. The plestocene epoch and the evolution of man. Current Anthoropology. Vol. 9, nº 1, fev. 1968.

ENGELN, O.D. von. Geomorphology, sistematic and regional. 5ª ed. New York, The Macmillan Company, 1956.

FELDS, E. Geomorfologia antropogenética. Boletim Geográfico. Ano XVI, nº 144, Rio de Janeiro, maio-junho. 1958.

FINCH, Verner C. e TREWARTHA, Glenn T. Geografia física — México, Fundo de Cultura Econômica, 1954 — em espanhol

GUILCHER, Andrés. Morfologia Litoral y Submarina. Ed. Omega, S. A. Barcelona 1957

IHERING, Rodolpho von. Dicionário de animais do Brasil - 1940

JONES, R. M. P. Semi-annual subsurface geological report, Maceió, arquivo Setex, nº 140, Petrobrás, jun. 1959.

KEEN, A. Myra. Sea shells of tropical West America. Stanford, Stanford-University Press, 1958.

KING, C.A.M. Beaches and Coast. Edward Arnold (publishers) Ltd. London. Reprinted. 1961.
KING, Lester C. A geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia — Ano XVIII, n° 2 — Rio — abril-junho. 1956
KREIDLER, William Linn e ANDERY, Paulo Abid. Colunas geológicas e curvas de distribuição litológicas: poços AL-2 e AL-3. Relatório de 1948 do Conselho Nacional do Petróleo. 1949
KUENEN, Ph H. Marine geology. New York e London, John Wiley & Sons e Champman and Hall, 1957.
LABOREL, Jacques. Theses: Les peuplementes de Madréporaires des côtes tropicales du brésil et Madréporaires des côtes du Brésil. Apresentadas à Faculdade de Ciência da Universidade d'Aix-Marseille, France, 1966.
LAHEE, F.H. Field Geology. Fifth Fdition. N York. Toronto. Longon. Mc Graw-Hill Book Company. Inc. 1952.
LAMEGO, A.R. O homem e a Guanabara. 2ª ed. Edição comemorativa do IV Centenário do Rio de Janeiro — Rio de Janeiro, IBGE, Conselho Nacional de Geografia, 1964.
LEINZ, Viktor e AMARAL, Sérgio Estanislau do. Geologia geral. 3ª ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1966.
LIMA, Dárdano de Andrade. Contribution to the study of the flora of Pernambuco Brazil. Recife, Universidade Rural de Pernambuco, 1954
LIMA. Ibsen Correia, Perfil de refração R-112. Relatório mensal. Maceió arquivo Setex, Petrobrás, maio 1961.
LIMA, Ivan Fernandes. A igaçaba achada em Paripueira. Jornal de Alagoas Maceió, 21 agosto 1966.
LOBECK, A.K. Geomorphology. An introduction to study of landscapes. New York, Mcgraw-Hill Book Company, 1939.
LONDON, D.H. Mapa tectônico da Bacia Central do Leste-Meio NE Alagoas. Maceió. Petrobrás, s.d.
LOPES, E. Prado. Seismic refraction line R-1. Maceió, arquivo Setex, n° 30, Petrobrás, nov. 1956,
MARTIN, Louis, MORNER, Nils-Axel, FLEXOR, Jean-Marie e SUGUIO, Kenitiro: Reconstrução de antigos níveis marinhos do Quaternário. CTCQ-SBG. IG-USP. São Paulo. 1982.
e SUGUIO, Kenitiro: Excursion route along the castal plains of the States of Paraná and Santa Catarina. Special publication n° 1.
International Symposium on sea level changes and Quaternary shore lines (july 7-14. 1986 — São Paulo Brazil).
MAYA, Emilio de. O Brasil e o drama do petróleo. Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Editora, 1938.
MARTONNE, Emmanuel de. Geografia física. In Panorama da geografia. v.I. Lisboa, Ed. Cosmos, 1953.
MERRIT, R. K. Refraction line R-1. Maceió, arquivo Setex, n° 31, Petrobrás, jan. 1957.

MOTA, Lindonor. O petróleo alagoano. Conferência pronunciada em Maceió a 26 de agosto de 1957, por ocasião da 1ª semana do Petróleo, promovida pela União Estadual dos Estudantes de Alagoas. Maceió. Imprensa Oficial, 1957.

NEWBIGIN, Marion I. Geografia de plantas e animales. México, Fundo de Cultura Económica, 1949.

POTSH, Valdomiro. Zoologia

RAMBO, Balduino S.J. História natural. Porto Alegre, Editora Globo, 1939.

SHOROCK, Robert R. e TWENHFEL., William H. Principles of invertebrate paleontology 2ª ed. New York, McGraw-Hill Book Company, 1953.

SOUSA, Gabriel Soares de. Noticia do Brasil. I tomo. São Paulo, Biblioteca Histórica Brasileira, Livraria Martins Editora, s.d.

STEERS, J. A. The coastline of England & Wales. Londres, Campridge University Press, 1948.

STERNBERG, Hilgard O'Reilly. Radicarbon dating as applied to a problem of amazonian morphology. Rio de Janeiro, Union Geographique Internationale, Congrès International de Geógraphique, Comité National du Brésil, 1960.

SUGUIO, Kenitiro. Flutuações do nível marinhos nos últimos milênios e evolução das planícies costeiras brasileiras. Rev. Museu Paulista (separata). Nova Série. Vol. XXIX, São Paulo. 1983/1984. USP.

Annotaded bibliography on quaternary shorelines and sea-level changes with Dr. Louis Martin's (ORSTOM) participation in the decade 1975-1985. Special Publication nº 2 (july 7-14, 1986) São Paulo, Brazil).

THIEL, Rudolf. O romance da terra. São Paulo, Edições Melhoramentos, 1964.

TRICART, Jean e CAILLEUX, André. Cours de géomorphologie. Modèle glaciaire et nival. Paris, Centre de Documentation Universitaire-1954.

Cours de géomorphologie. Introduction à la géomorphologie climatique. Paris, Centre de Documentation Universitaire, 1956.

TRICART, Jean. Nota sobre as variações quaternárias do nível marinho. Boletim Paulista de Geografia. São Paulo, mar. 1958.

TWENHOFEL, W. H. Principles of sedimentation. 2ª ed. New York, McGraw-Hill Book Company, 1950.

VIÉGAS, Osvaldo e ESTEVES, Gerleni Lopes. Vegetação Ocorrências e Usos. Série: Meio Ambiente. vol. IV nº 4. Projeto de Levantamento Ecológico e Cultural das Lagoas Mundaú e Manguaba (PLEC) — Convênio CNRC/SUDENE/SEPLAN/AL, 1977.

WAIBEL, Leo. Capítulos de geografia tropical e do Brasil. Rio, Conselho Nacional de Geografia, 1958.

WARREN, J. Bathymetric map basin east central Alagoas area. Maceió, Depex, Petrobrás, set. 1957.

ZEUNER, F.E. Geocronologia. La datación del passado. Barcelona, Ed. Omena, 1956.
ZIM, Herbert S. e INGLE Lester. Seashores. A golden neture guide. New York, Simon and Schuster, s.d.

Além das fontes acima discriminadas, foram consultados os RELATÓRIOS finais referentes aos poços TM-I-AL, Arp-1-AL MD-1-AL, Fs-I-AL, NT-1-AL e o RELATÓRIOS sobre os poços AL-1, AL-2, AL-3 e AL-4, que se encontram no arquivo do Setex, da Petrobrás, em Maceió.

DIVERSOS

Além disso, servimo-nos das informações que nos foram prestadas por trabalhadores das Jazidas Mangabeiras Ltda., sobre o "achado" de objetos e armar de indígenas que outrora habitaram Alagoas; mais de uma dezena de pessoas. A pista nos foi dada pelos jovens (e ex-alunos): Mardem Osvaldo C. Siqueira (falecido) e Cezar Osvaldo C. Siqueira.

Inúmeras pessoas anônimas maradoras ribeirinhas das lagoas e outros pescadores do nosso litoral lagunar, conhecedores práticos destes ambientes. Por fim um contato demorado com informações (uma visita) sobre dados nos foram possibilitados pelo dr. Paulo de Sá Cardoso, especialista em moluscos, oportunidade em que conhecemos a sua preciosa coleção.

Foram consultadas a carta do Brasil em milionésimo, de onde extraimos as curvas batimétricas das Figs. 1 e 2, assim como a coleção de mosaicos aerofotogramétricos, da Petrobrás, em Maceió.

Composto e impresso na Editora da Universidade Federal de Alagoas-EDUFAL — Cidade Universitária — Maceió-AL., Brasil

que deu nome à cidade, Maceió, palavra de tradição indígena, oriunda da palavra Maçai--o-g ou Maçai-o-k, que significa "o que tapou o alagadiço".

Em 1971, Ivan Fernandes Lima, submeteu-se ao primeiro concurso público aberto para a Universidade Federal de Alagoas, sendo aprovado em 1º lugar. Foi também o primeiro geógrafo de Alagoas que exerceu sua função na Secretaria de Planejamento (Seplan), tendo ali realizado trabalhos de reconhecido valor para o conhecimento mais detalhado do Estado. Elaborou mapas político, econômico e hidrográfico do território alagoano, contribuiu para a localização dos pontos extremos e das maiores altitudes do Estado. Escreveu centenas de artigos, deixou vários livros editados e alguns para serem publicados.

Podemos dizer, sem sombra de dúvidas, que Ivan exerceu um papel importante para o conhecimento geográfico que hoje temos de Alagoas. A ele deve-se a aplicação da chamada Geografia Científica, quando em seus trabalhos aplica os princípios de localização, analogia e causalidade; fez a divisão do Estado em zonas fisiográficas; classificou as unidades geomorfológicas de Alagoas; analisou a rede hidrográfica com as suas duas vertentes e descreveu as unidades geológicas, contribuindo com a base para estudos posteriores.

A contribuição desse alagoano, na segunda metade do século 20, para o conhecimento geográfico de Alagoas é, sem dúvida, incomparável. Por isso, podemos considerá-lo o geógrafo alagoano do século 20.

Jovesi de Almeida Costa

Geógrafa, mestra em Geomorfologia e professora aposentada da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Neste livro, que a Seplan e a Cepal reeditam em formato fac-símile, o geógrafo alagoano Ivan Fernandes Lima faz um estudo minucioso das características geográficas de Maceió, apresentando-a, logo de início, como "cidade restinga".

Apoiado em mapas e na análise cuidadosa do solo, do clima e da vegetação, o autor construiu uma obra científica que se debruça sobre a geodiversidade do litoral alagoano, destacando não apenas Maceió, mas também a bacia sedimentar que vai de Porto Calvo, na região Norte do Estado, até as margens do rio São Francisco.

É, portanto, um livro essencial para quem deseja compreender muitos dos aspectos geográficos e culturais de Alagoas.

Secretaria de Estado
do Planejamento e
do Orçamento

Cepal